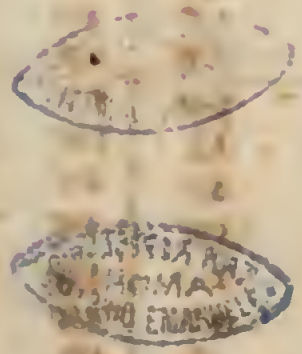
21-3-D-28 M-3-D-28



Declinatio Solis ab Equatore.

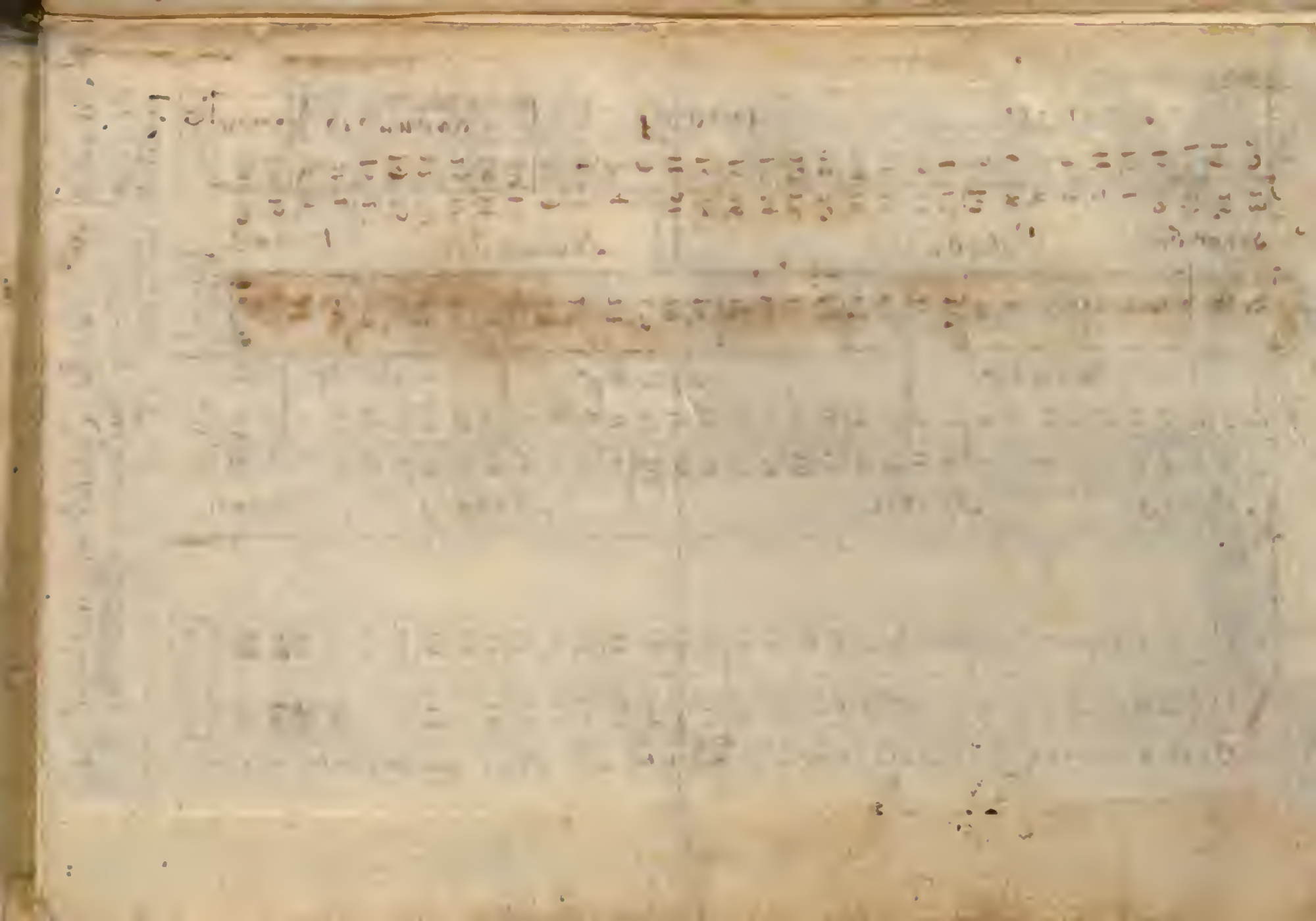
Grad de Sign.	♈ ♎		♉ ♍		♊ ♐		Grad de Sign.
	Gr.	m.	Gr.	m.	Gr.	m.	
0	0	0	11	30	20	12	30
1	0	24	11	51	20	25	29
2	0	48	12	12	20	37	28
3	1	12	12	33	20	49	27
4	1	36	12	53	21	0	26
5	2	0	13	13	21	11	25
6	2	23	13	33	21	22	24
7	2	47	13	53	21	32	23
8	3	11	14	13	21	42	22
9	3	35	14	32	21	51	21
10	3	58	14	51	22	0	20
11	4	22	15	10	22	9	19
12	4	45	15	28	22	17	18
13	5	9	15	47	22	25	17
14	5	32	16	5	22	32	16
15	5	55	16	23	22	39	15
16	6	19	16	40	22	46	14
17	6	42	16	57	22	52	13
18	7	5	17	14	22	58	12
19	7	28	17	31	23	3	11
20	7	50	17	47	23	7	10
21	8	13	18	3	23	12	9
22	8	35	18	19	23	15	8
23	8	58	18	34	23	19	7
24	9	20	18	49	23	22	6
25	9	42	19	4	23	24	5
26	10	4	19	18	23	26	4
27	10	26	19	32	23	28	3
28	10	47	19	46	23	29	2
29	11	9	19	59	23	30	1
30	11	30	20	12	23	30	0
	♓ ♑		♌ ♏		♋ ♑		

Tauola delle Latitudini orientali, et occidentali del sole dal punto equinoctiale di marzo, e settembre, e rimenate all'alt del polo Cor. 42 [illegible]

Mesi		Latitud.	Mesi		Declinatio	
		Cor. '			Cor.	m.
Decem.	21	20	Giug.	21	20	23	29
	30	13		30	12	23	12
		6		8	5	22	30
Genn.	6	6	Luglio	13	30	21	49
	11	1		18	26	21	7
	15	27		22	22	20	25
	19	23		25	19	19	43
	22	20		28	16	19	1
	25	17		31	13	18	18
	28	14	Agosto	3	10	17	36
	30	12		6	7	16	52
Febr.	2	9		8	5	16	10
	4	7		11	2		
	7	4		13	30	15	27
	9	2		15	28	14	44
	11	31		18	26	14	0
	13	28		20	23	13	17
	15	26		22	21	12	33
	17	24		24	19	11	50
	20	22		26	17	11	6
	22	20	Sette.	28	15	10	21
	24	18		30	13	9	38
	26	16		2	11	8	53
	28	14		4	9	8	9
Marzo	1	12		6	7	7	26
	3	10		8	5	6	40
	5	8		10	3	5	56
	7	6		11	1	5	12
	9	4	Marzo	13	30	4	28
	11	2		15	28	3	43
	13	1		17	26	2	58
	15	29		19	24	2	14
	17	27		21	22	1	29
	19	25		23	20	0	45
	20	23				0	0

Mesi — Giorni — Mesi

Declinatione del sole corrispondente alli Mesi, sui in[illegible] notati.



E IV 8

CHRISTOPHORI CLAVII BAMBERGENSIS EX SOCIETATE IESV,

HOROLOGIORVM NOVA DESCRIPTIO.

Cui addiuncta sunt plurima Tabulæ spectantes ad Horologia à Dominico Cuchino Pisauri anno 1700. —

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

J. Constantij Plebani Cæsenæ anno 1747.

ROMAE,
Apud Aloysium Zannettum, M. D. XCIX.

SVPERIORVM PERMISSV.

Ex dono auctoris

CHRISTOPHORI

CLAVII BAMBERGENSIS

EX SOCIETATE IESV,

HOROLOGIORVM

NOVA DESCRIPTIO.

BIBLIOTECA NAZ.
ROMA

ROMAE,

Apud Aloysium Zannettum. M. D. XCIX.

SUPERIORVM PERMISSV.

SERENISS. PRINCIPI FERDINANDO ARCHIDVCI AVSTRIAE

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

CHRISTOPHORVS CLAVIVS BAMBERGENSIS, E SOCIETATE IESV.

QVAM latè disciplinarum omnium campus pateat, vel hinc intelligas, SERENISSIME ARCHIDVX, quòd in eo summa hominum clarissimorum ingenia, ætatem omnem incredibili studio, diligentiaque versata, vix exiguam illius quandam particulam perlustrare intelligendo potuerunt. Quo mirandum minus est, si sub hanc mei mediocritatem ingenij non simul omnia, quæ in erudito illo nostro puluere latitant, subiere. Nullibi id mihi certius, atq; exploratius extitit, quàm in ijs, quæ ad Gnomonica spectant. Editum a me septimodecimo ab hinc anno eius & inscriptionis, & argumenti iustum sanè volumen omnem nõnullis videbatur ea in re scribendi materiam ademisse: sed falsam eam fuisse hominum opinationem, is qui ab editis Gnomonicis quinto à me prodijt anno libellus, satis ostendit. Is enim horologij describendi non inelegantem, (nisi fallor) & eruditis non ingratam, nouam quidem certè, neque inter Gnomonicas ad eam diem explicatam, rationem continebat. Iam vel ipsum me facultatis meæ, quantulacunque est, amplitudo fefellerat, nisi quod dum assidua omnes illius partes mentis agitatione perlustro, noua se mihi, & ad fructum iucundissima, ad vsum planè opportuna, horologij item describendi ratio obtulit. Ea ita horolo-

gium fabricatur, vt nullum (quod adhuc pene necessario fieri omnibus videbatur) suas in horas circulum diuidat: circino tantum certa in certas lineas puncta traducit, tanta dexteritate, vt mihi quidem, nisi planè video nihil, vix quicquam hoc in genere fieri videatur posse ad vsum expeditius, atque perfectius: sed hoc tum hæc ætas, qua eruditorum non facile fuit vlla feracior, tum in tempus omne cõsequens posteritas iudicabit. Ego quicquid isthuc sit, quod deuexa iam ætate molitus sum, ARCHIDVX SERENISSIME, Celsitudini tuæ nominibus magnitudine maximis, multitudine infinitis dico, atque consecro. Primum illud, vel certè cum primis, quod hoc, quicquid est operis, tuum iam erat, antequam esset. Neque enim excidit, superiore anno informe adhuc illud, vel potius inchoatum, a me tibi sponte esse pene promissum: superiore, inquam, anno, cum tu Romæ Romanum hoc Collegium, aliaque nostræ Societatis domicilia, Vrbe mirante, tuæ præsentiæ luce cohonestasti; qua quidem non modo hæc nostra obscuritas, sed ipsa Romana lux fieri posse videretur illustrior. Quo ego tẽpore quot, quantaq; (vt communia taceam) priuatim tuæ in me humanitatis signa perceperim, dicerem, nisi me uel verba, vel fides Lectorum, ne deficeret, subuereret. Deinde cui melius Mathematica consecrem, quam Principi tanta his in studijs facultate, vt vel innatæ huiusmodi disciplinæ, vel penè diuinitus haustæ videantur. Id mihi aliunde auditum, ex ipso te comperitum tunc est, cum nostros in rebus Mathematicis labores non solum notos tibi, sed etiam magna cum voluptate lectitatos esse, mihi humanissimè narrasti. Quod quidem quantæ vel benignitatis tuæ sit, vel dignitatis meæ, nemo non videt. Equidem qui scirem, nihil admodum in illis esse, quod cuipiam vel veterum, vel recentiorum magnopere anteferendum videretur, non potui vel hoc ipso, siue tuam Mathematicarum rerum sitim, siue in me beneuolentiam admirari. Præterea tanta sunt huius vestræ Augustissimæ familiæ in nostram Societatem merita, vt etiamsi vestra causa plus etiam contendamus, quam possumus, minus tamen nobis

bis videamur efficere, quam debemus? Quid quod Carolo non tuo minus, quam omnium noſtrum parenti, quem adhuc lugemus extinctum, tantum nos debere intelligimus, vt non illis, quæ maxima Auſtriaco vniuerſo nomini debemus, appendix, & cumulus acceſsiſſe, ſed nouum conſtituiſſe ſeparatim nomen videatur? Vides hic me ingẽtia tua aduerſus nos omnes beneficia præterire conſcium tuæ vel Chriſtianæ modeſtiæ, vel innatæ; qua magiſtra vel didiciſſe te video, vel hauſiſſe, mercedem quandam collati beneficij illam eſſe, quæ eius hauritur commemoratione voluptatem. Adde quod auitam te pietatem ex Auſtriacæ familiæ non dignitate minus, quam inſtituto, feliciſsimè, fortiſsimeque propagante, hæreticoſque tua è ditione conſtantiſsime eijciente, hoc quaſi ſymbolum erit noſtri huius quantulicunque ordinis, aduerſus Eccleſiæ perduelles; cum noſtrorum hominum, in æternis his hoſtibus profligandis, non obſcurus iam ſit conatus, ſi non effectus. Hoc igitur munuſculum anni ineuntis exordio, quaſi ſtrenam, ab animo tui cupidiſsimo, qua ſolitus es humanitate, ne recuſa, non tam tuæ dignitatis, quam facultatis meæ, diligens æſtimator, præſertim vero, cum ab Illuſtri D. Ioan. Georgio Ainkirn tibi addictiſsimo offeratur, qui mihi ad hoc, quicquid eſt operis, perficiundũ, præcipuus hortator, & impulſor fuit. Equidem tum tibi, tum vniuerſo iſti Auguſtiſsimo nomini, non annum hunc modo, ſed omnes feliciter euenire, vti diuinitus liceat, Deum Opt. Max. orare non deſiſtam. Neque enim ignoro, veſtram incolumitatem, felicitatemque, publicæ eſſe felicitatis, incolumitatiſque fundamentum. Vale.

ROMAE KAL. IANVARII. M. D. XCIX.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

INDEX CAPITVM.

PROLEGOMENA. Pagina 1

I. PROBLEMA Horologiographicum. 4

II. HORAE a mer. & med. noc. in plano, quod Horizonti æquidistat. 13

III. HORAE a mer. & med. noc. in plano, quod Horizonti æquidistat, alio modo. 20

IIII. HORAE a mer. & med. noc. in plano, quod Horizonti æquidistat, alio prætereà modo. 25

V. HORAE a mer. & med. noc. in plano, quod Horizonti æquidistat, alio item modo. 39

VI. HORAE a mer. & med. noc. in plano, quod Horizonti æquidistat, supra quem poli altitudo tam exigua est, vt centrum horologij vix haberi possit. 40

VII. HORAE a mer. & med noc. in plano, quod Horizonti æquidistat, supra quem poli altitudo tanta est, vt in eo linea æquinoctialis vix describi possit. 41

VIII. ARCVS signorum in horologio horizontali horarum a mer. & med. noc. 42

IX. ARCVS signorum in horologio horizontali horarum à mer. & med. noc. alio modo. 55

X. Arcus signorum alio item modo in horis a mer. & med. noc. horologij horizontalis. 62

XI. ARCVS signorum in horologio horizontali sine ope, auxilioq; linearum horariarum. 66

XII. ARCVS signorum in horologio horizontali horarum a mer. & med. noc. in quo centrum haberi non potest. 70

XIII. ARCVS signorum in horis à mer. & med. noc. horologij horizontalis, supra quem maxima est altitudo poli. 70

XIIII. HORAE ab or. & occ. in horologio horizontali. 71

XV. ARCVS signorum in horis ab or. vel occ. horologij horizontalis. 77

XVI. HORAE a mer. & med. noc. in plano, quod alicui Verticali a primario Verticali declinanti æquidistat: hoc est, in plano alicuius muri declinantis, & ad Horizontem perpendicularis. 85

XVII. HORAE a mer. & med. noc. in plano declinante, vbi vel centrum horologij, vel punctum horæ 6. in horizontali linea, vel punctum meridianæ in eadem linea horizontali, vel denique quando duo ex his incommodissime haberi possunt. 95

XVIII. AR-

XVIII. ARCVS signorum in horis a mer. & med.noc. horologij declinantis. 98
XIX. Horæ ab or. & occ. in horologio declinante. 104
XX. DE Horologio, quod Verticali circulo primario æquidistat. 117.
XXI. DE Horologio Meridiano. 118.
XXII. DE inuentione lineæ Meridianæ, declinationisque murorum, atque horologiorum, ac stili collocatione. 122.
XXIII. QVO pacto horologium muralè in charta descriptum, in muro sit transferendum ad quamcunque stili magnitudinem. 126.
XXIIII. QVA ratione horologium tam horizontale, quàm murale ad datam latitudinem loci, ex solis circumferentijs horizontalibus, & altitudinibus Solis supra Horizontem tempestiuis notis suppputatis construatur. 128
XXV. HOROLOGIA ex circumferentijs tantùm horizontalibus, & altitudinibus Solis supra Horizontem Geometricè inuentis. Vbi etiam docetur, qua ratione horologia declinantia ex solo Horizontali horologio, vel etiam Meridiano describi possint. 136

INDEX TABVLARVM.

I. ARCVS cuiuslibet circ. horæ a mer. & med. noc. inter Æquatorem, & maximos circulos, qui per puncta horarium Æquatoris 6. horis ab assumpto circulo horario distans, & per singulas horas a mer. & med. noc. in signorum initijs ducuntur, intercepti. 151.
II. ARCVS Meridiani inter Æquatorem & circulos maximos, qui ex horis 5. 4. 3. 2. a mer. & 7. 8. 9. 10. a med. noc. per singulas horas a mer. vel med. noc. in principijs signorum ducuntur, intercepti. 152.
III. ARCVS Ecliptica (posito principio ♋, vel ♑. in Meridiano supra Horizontem.) inter Meridianum, & circulos maximos, ex sectione Meridiani cum Æquatore per horas a mer. vel med. noc. in signorum initijs ductos. 154
IIII. ARCVS semidiurni in grad. ac min. in signorum initijs, ad plures eleuationes poli suppputati. 155
V. AMPLITVDINES [illegible], ortiuas, occiduasque in signorum initijs, ad plures eleuationes poli suppputatæ. 157
VI. ARCVS Horizontis, & Verticalis primarij inter circulos hor. a mer. & med. noc. & intersectionem Æquatoris, vel circuli horæ 6. cum Horizonte, ad plures eleuationes poli suppputatæ. quos arcus horarios in Gnomonica appellauimus. 158

VII.

VII. *ARCVS circuli horæ 6. à mer. vel med. noc. inter Aequatorem, & maximos circulos, qui per intersectionem Aequatoris cum Meridiano, per horas ab or. vel occ. in signorum initijs ducuntur. Ad latitud. Gr. 42.* 166

VIII. *ARCVS Meridiani inter Aequatorem, & maximos circulos, qui per intersectionem Aequatoris cum Horizonte, per horas ab or. vel occ. in signorum initijs ducuntur. Ad latitud. Gr. 42.* 167

IX. *ALTITVDINES Solis pro horis a mer. & med. noc. in signorum initijs. Ad latitudinem Gr. 42.* 168.

X. *ALTITVDINES Solis pro horis ab or. vel occ. in signorum initijs. Ad latitud Gr. 42.* 169.

XI. *CIRCVMFERENTIAE horizontales, inter Verticalem primarium, & alios Verticales per horas a mer. & med. noc. in signorum initijs ductos. Ad latitud. Gr. 42.* 170

XII. *CIRCVMFERENTIAE horizontales inter Verticalem primarium, & alios Verticales per horas ab or. & occ. in signorum initijs ductos. Ad latitud. Gr. 42.* 171

XIII. *DECLINATIONES arcuum diurnorum, ad plures elevationes poli supputatæ.* 173

XIIII. *ARCVS Horizontis inter Meridianum, & circulos maximos, qui ex intersectione Aequatoris cum Meridiano, per horas à mer. & med. noc. in signorum initijs ducuntur. Ad latitud. Gr. 42.* 181

XV. *ARCVS Verticalis primarij inter Horizontem, & circulos maximos, qui ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per horas à mer. & med. noc. in signorum initijs ducuntur. Ad lat. Gr. 42.* 181

XVI. *ARCVS Horizontis inter Meridianum, & circulos maximos, qui ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per horas ab or. & occ. in signorum initijs ducuntur. Ad latitud. Gr. 42.* 182

XVII. *ARCVS Verticalis primarij inter Horizontem, & circulos maximos, qui ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per horas ab or. & occ. in signorum initijs ducuntur. Ad latitud. Gr. 42.* 183

XVIII. *ARCVS Horizontis inter Meridianum, & circulos maximos ex polis mundi per horas ab or. vel occ. in signorum initiis ductos.* 184

XIX. *SEGMENTA lin. hor. a mer. & med. noc. inter centrum horologij horizontalis, & puncta parallelorum Solis, ad Tangentes respectu sinus totius stylo æqualis reducta: Ad plurimas poli elevationes; pro parallelis Solis describendis, ex præscripto Num. 5. scholij cap. 9.* 185

Catalogus ciuitatum cum alt. pol. — 471

INDEX Tabula Logarithmorum totius quadrant. — 476

INDEX PROBLEMATVM.

I. DECLINATIONEM dati puncti Ecliptica inuestigare: 194

II. ARCVM semidiurnum cuiusuis paralleli Aequatoris, ad datam poli altitudinem supputare. 194

III. AMPLITVDINEM orientis, occidentisue cuiusuis puncti Ecliptica, ad quamlibet latitudinem loci supputare. 195

IIII. DATO Verticali quocunque, eiusque declinatione, altitudinem poli supra ipsum in quauis data loci latitudine deprehendere. 195

V. DATO Verticali quocunque, eiusque declinatione, inclinationem proprij ipsius Meridiani ad Meridianum Horizontis, in quacunque latitudine loci reperire. 196

VI. DATO qualibet Verticali, eiusque declinatione quantus sit arcus ipsius inter Horizontem, & Aequatorem, atque inter proprium eius Meridianum, ac Meridianum Horizontis: Item inter Meridianum Horizontis, & Aequatorem, necnon inter proprium eius Meridianum, & Horizontem, ad quamlibet latitudinem loci supputare. 196

VII. ALTITVDINEM Solis in Verticali primario cuiusuis circuli maximi instar Horizontis: Et horam, cum Sol in eo Verticali existit, in qualibet regione explorare. 197

VIII. DATO Verticali quouis, eiusque declinatione, quantus sit ipsius arcus inter Meridianum Horizontis, & circulum horæ 6. a mer. vel med.noc. Item inter Horizontem, & eundem circulum horæ 6. Ac denique inter Horizontem, & circulum horæ 12. ab or. vel occ. in quauis regione cognoscere. 198

IX. DATO plano quolibet, cum altitudine poli supra illud, quantus sit ipsius arcus inter quemuis circulum horæ a mer. vel med.noc. & communem intersectionem eius cum Aequatore positus, inquirere. pag. 199

X. SI per polum cuiusuis circuli maximi ad quemlibet circulum maximum per mundi polos ductum, Verticalis ad rectos angulos ducatur, quantus sit arcus circuli illius per mundi polos ducti, inter Verticalem illum perpendicularem, & polum mundi viciniorem positus, perscrutari. Vbi prædictos arcus ad plurimas poli eleuationes supputauimus in horologio horizontali: 200

XI. DATO arcu diurno quotcumque horarum, eius declinationem, ad quamuis latitudinem loci peruestigare. 201

XII. ARCVM cuiusuis circuli maximi per polos Meridiani, et quodlibet punctum eiusdem Meridiani ducti, positum inter Aequatorem

vel Meridianum, & circulum maximum ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per quamuis horam dati paralleli descriptum, exquirere. 203

XIII. ARCVM Meridiani inter Aequatorem, & maximum circulum, qui ex quacunque hora in Aequatore per datam horam in quouis parallelo ducitur, inuestigare. 206

XIIII. DATO Verticali quolibet, eiusque declinatione, quantus sit arcus Ecliptice (posito principio ♋, vel ♑, in Meridiano supra Horizontem inter Meridianum, & circulum maximum, qui ex polo dati Verticalis ad Ecliptica ad rectos angulos ducitur, inquirere. pag.

XV. ALTITVDINEM Solis supra datum circulum maximum quacunque hora, cognita altitudine poli supra ipsum, supputare. 207

XVI. CIRCVMFERENTIAM cuiusuis circuli maximi, (qui instar Horizontis cuiuspiam sit) inter Verticalem eius primarium, & Verticalem eiusdem per centrum Solis hora proposita transeuntem, cognita altitudine poli supra ipsum; explorare. 211

XVII. SEGMENTA linearum hor. a mer. & med. noc. inter centrum horologij horizontalis, & parallelos Solis posita, in partibus Tangentium respectu sinus totius 1000. ipsi aequalis, hoc est. Vbi non pauca adijciuntur, quae faciliorem horologiorum delineationem reddunt, quae proprijs locis non occurrerunt. 213

Ad extremum adiecimus Tabolam Tangentium, posito sinu toto 1000. quae semper in manibus habenda est. 221

ERRATORVM CORRECTIO.

Pag.	Lin.	Errata.	Correcta.
6	50	producta	productam
11	34	quæ in tanto ſpatio	quæ tanto ſpatio
17	34	$5\frac{1}{4}$. & $6\frac{1}{4}$.	$5\frac{1}{4}$. & $6\frac{1}{4}$.
23	18	& $3\frac{1}{2}$.	& $3\frac{1}{2}$.
40	50	repræſentatur.	repræſentatus
49	21	ex hora 20.	ex hora 10.
50	22	abſcindendas.	abſcindendos
54	47	a. b. eadem	ab eadem
72	46	quacumque	quamcunque
78	20	diſtantiæ	diſtantia
88	38	Num. 3.	Num. 2.
95	46	nc complemẽtum	tunc complemẽtum.
96	36	conetrat	concurrat
103	24	vt Num. 4. reperiatur, vt Num. 4. dictum eſt	vt Num. 4. dictum eſt.
104	9	Tangens $137\frac{1}{2}$.	Tangens $137\frac{1}{2}$.
104	35	ſignorum rectas	ſignorũ per rectas
137	1	& MLO,	& NKO
196	47	per propoſ. 14.	per propoſ. 15.
198	47	loci gr. 29.	loci gr. 45.

Errata Tabularum.

Pag.	Lin.	Errata.	Correcta.
153	vltima	8. 51	5. 51
157	Alt. poli 34.	28. 35	28. 45

Pag.	Lin.	Errata.	Corr.
162.	Alt. poli $47\frac{1}{2}$.	$24\frac{1}{2}$.	$42\frac{1}{2}$.
162	Alt. poli $59\frac{1}{2}$.	80. 26	80. 16
164	Alt. poli 55.	59. 41	50. 41
168	H. 8. 2 mer.	13. 21	13. 20
173	Alt. poli 34.	55. 34	55. 4
173	Alt. poli 35.	54. 4	54. 34
173	Alt. poli 45.	64. 56	44. 56
174	Alt. poli $51\frac{1}{2}$.	38. 32	37. 32
175	Alt. poli 30.	59. 19	56. 19
175	Alt. poli 31.	54. 4	53. 4
176	Alt. poli 48.	5. 32	35. 32
179	Alt. poli $31\frac{1}{2}$.	31. 59	31. 59
179	Alt. poli 32.	5. 58	5. 58
180	Alt. poli 47.	191 19	10. 19
182	H. 24. ab occ.	75. 26	74. 26
183	H. 11. ab occ.	39. 40	33. 40
184	H. 12. ab occ.	125. 34	105. 34
185	Lat. 35. H. 2. a mer.	1778	1798
191	Lat. 54. H. 5. 2 mer.	2277	2263
202	Alt. poli 56.	39. 41	30. 41
225	ſub gr. 12. min. 54.	329.	229
226	ſub gr. 25 min. 2.	497.	467
229	ſub gr. 39. min. 46.	822	832
232	ſub gr. 59. min. 11.	1976.	1676
235	ſub gr. 62. min. 35.	1828.	1928
235	ſub gr. 67. min. 45.	2544.	2444
237	ſub gr. 72. min. 45.	3211	3221
237	ſub gr. 72. min. 58.	3732	3723
239	ſub gr. 84. min. 51.	11094	11095
239	ſub gr. 84. min. 52.	11131	11132
239	ſub gr. 85. min. 50.	23727	13727

Imprimatur, si ita videbitur Reuerendissimis DD. Vicesgerenti, & Magistro S. Palatij.

Claudius Societ. Iesu P. Generalis.

Imprimatur.

P. Episcopus Rauellen. Vicesg.

Imprimatur.

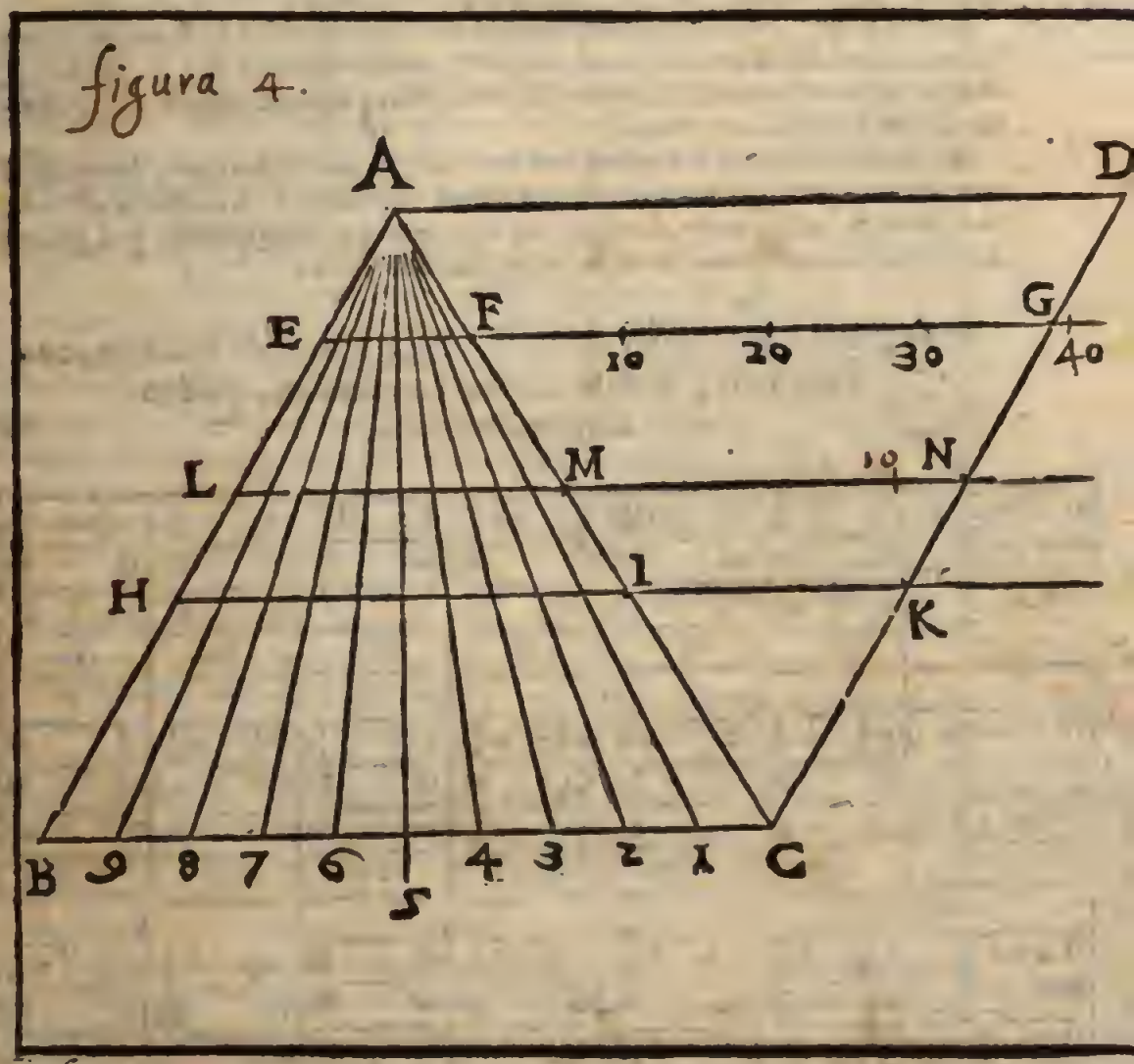
F. Dominicus Pag. Sub. Reuerendiss. M. S. P.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA MICRO EMILIUS

SCHOLIVM.

I. QVONIAM verò, vt per Tangentes abscindatur segmentum quotlibet graduum, opus est varias rectas in denas particulas æquales partiri, fiet hæc diuisio facillimo negotio, si seorsum constructum sit triangulum æquilate-

figura 4.



rum ABC, cuiusuis magnitudinis, cuius basis BC, diuisa sit accuratissime in 10. particulas æquales, ad quas ex vertice A, rectæ lineæ sint demissæ, vt in proposito triangulo apparet. Quod facilius fiet, si circino accipiantur ordine 10. particulæ quantæcunq; æquales à puncto C, vsq; ad B, & super rectam BC, æquilaterum triangulum constituatur. Ita enim opus non erit basem in 10. particulas secare, cum iam secta sit, sed solum ex A, ad sumptas particulas rectæ ducendæ. Deinde vt magis exquisitè id, quod volumus, perficiatur, super AC, aliud triangulum æquilaterum extruatur ACD, ita vt DC, a parallela sit, & æqualis ipsi AB, propter æquales angulos alternos BAC, ACD,

Constructio trianguli æquilateri ad dividendas lineas in 10. partes æquales aptissimi.

a, 27. primi.

ITAQVE si recta cuilibet datæ, & in 10. partes æquales secandæ, quæ maior tamen non sit latere trianguli, capiantur æquales AE, AF, DG, erit portio EF, rectæ EFG, eidem rectæ æqualis, quòd triangulum AEF, sit etiam æquilaterum. ex coroll. propos. 4. lib. 6. Eucl. eademq; EF, secta quoq; erit in 10. partes æquales, vt ex demonstratione secundi modi diuidendi rectam datam in quotuis partes æquales, quam in scholio propos 30. eiusdem lib. 6. attulimus, liquido constat. Recta porrò CD, ideo ducta est, vt recta EF, sine errore accuratius produci possit, & in ea producta sumi partes quotlibet ipsi EF. æquales, vt numeri 10. 20. 30. &c. indicant.

EADEM ratione, si maiori lineæ in 10. partes diuidendæ sumantur æquales AH, AI, DK, vel AL, AM, DN, ducaturq; recta HIK, vel LMN, erit vel portio HI, vel LM, datæ illi maiori lineæ æqualis, atque in 10. partes æquales diuisa.

2. *INDIGEMVS quoq; non raro in ijs, quæ sequuntur, horarum à mer. & med. noc. ad gradus reuocatarum distantijs à Meridiano circulo, vel ab aliquo alio puncto, earundemq; distantiarum Tangentibus: quæ quidem in hac tabella comprehenduntur, posito sinu toto 1000.*

Horarum à mer. & med. noct. distantiæ à Meridiano, earumdemq. distantiarum Tangentes, posito sinu toto 1000.

H. à Mer. & med. noct.	1/4 11 3/4	1/2 11 1/2	3/4 11 1/4	I 11	1 1/4 10 3/4	1 1/2 10 1/2
	G M	G M	G M	G M	G M	G M
Distãt. à Mer.	3 45	7 30	11 15	15 0	18 45	22 30
Tangentes.	66	132	198	268	339	414
H. à mer. & med. noct.	1 3/4 10 1/4	2 10	2 1/4 9 3/4	2 1/2 9 1/2	2 3/4 9 1/4	3 9
	G M	G M	G M	G M	G M	G M
Distãt. a Mer.	26 15	30 0	33 45	37 30	41 15	45 0
Tangentes.	493	577	668	767	877	1000
H. à merid. & med. noct.	3 1/4 8 3/4	3 1/2 8 1/2	3 3/4 8 1/4	4 8	4 1/4 7 3/4	4 1/2 7 1/2
	G M	G M	G M	G M	G M	G M
Distãt. à Mer.	48 45	52 30	56 15	60 0	63 45	67 30
Tangentes.	1140	1303	1497	1732	2028	2414
H. a Merid. & med. noct.	3/4 7 1/4	5 7	5 1/4 6 3/4	5 1/2 6 1/2	5 3/4 6 1/4	6 6
	G M	G M	G M	G M	G M	G M
Distãt. a Mer.	71 15	75 0	78 45	82 30	86 15	90 0
Tangentes.	2946	3732	5027	7596	15257	*Infinita.*

3. DENIQVE antequam ad horologiorum descriptionem aggrediamur, explicanda diligenter est figura sequens, in qua dicto citius intueri licebit varias intersectiones, quas mutuo inter se faciunt horæ à mer. vel med. noc. cum horis ab or. vel occ. Hæc enim res mirum in modum iuuat descriptionem horarum ab or. vel occ. in quouis horologij plano, vt suis locis fiet perspicuum. Hæc porrò figura ex propos. 9. lib. 1. Gnomonices nostræ excerpta, erit nobis instar 37. tabularum, quas ad easdem inter sectiones dignoscendas lib. 1. Gnomonices in scholijs propos. 19. & 20. descripsimus. Constructio figuræ facillima est. Descripto enim ex eodem centro A, sex circulis, distribuatur à centro quartus in 192. partes æquales, vt horæ integræ habeantur, cum earum semissibus, quadrantibus, atq; octauis partibus. Atq; ab horis quidem integris deducantur versus centrum vsq; ad proximum circulum lineolæ. Ab horarum verò semissibus paulò breuiores lineolæ: Et à quadrantibus adhuc breuiores: octauæ denique partes solis punctis distinguantur. Numerus porrò horarum inferior ad horas à mer. vel med. noc. spectat, superior autem ad horas ab or. vel occ. vt in figura vides. §

Figuræ constructio ad intersectiones horarũ cognoscendas.

VSVS huius figuræ clarissimus etiam est. Nam quauis duæ horæ ab or. vel occ. sese mutuo intersecant in hora illa à mer. vel med. noc quæ inter illas media est, hoc est, à qua illæ æqualiter distant, quod in Gnomonica lib. 1. propos. 17. & 20. eiusq; scholio demonstrauimus. V.g. In hora 4. à mer. vel med. noc. sese intersecãt horæ 15. & 17:14 & 18:13. & 19:12. & 20:11. & 21:10. & 22:9. & 23:8. & 24:7 & 1:6 & 2:5. & 3. ab or. vel occ. quia harũ binæ quæq; ab illa æqualiter absunt. Eadem ratione in eadem hora 4. à mer. vel med. noc. se mutuo intersecant horæ $15\frac{1}{2}$. & $16\frac{1}{2}$: $15\frac{1}{4}$. & $16\frac{3}{4}$: $15\frac{1}{8}$. & $16\frac{7}{8}$: $15\frac{3}{8}$ & $16\frac{5}{8}$: $15\frac{5}{8}$. & $16\frac{3}{8}$: $15\frac{7}{8}$. & $16\frac{1}{8}$. ab or. vel occ Item in hora $4\frac{1}{2}$. à mer. vel med. noc. se mutuo secant horæ 16. & 17: $16\frac{1}{2}$. & $16\frac{7}{8}$: $16\frac{1}{4}$. & $16\frac{3}{4}$: $16\frac{3}{4}$. & $16\frac{1}{4}$: $12\frac{1}{4}$. & $20\frac{3}{4}$. Sic etiam in hora $9\frac{1}{4}$ à mer. vel med. noc. intersecabunt sese horæ ab or. vel occ. 9. & $9\frac{1}{2}$: 8. & $10\frac{1}{2}$: 24. & $18\frac{1}{2}$: Et sic de cæteris.

Vsus proximæ figuræ.

ITAQVE si in quocunq; horologio animaduertes, horam quampiam ab or. vel occ. transire per aliquod punctum cuiusuis horæ à mer. vel med. noc. illico cognosces, quænam alia hora ab or. vel occ. per idem punctum eiusdem horæ à mer. vel med. noc. transire debeat; Illa enim per idem punctum traijcietur, quæ in tanto spatio in superiori figura à dicta hora à mer. vel med. noc. distat, quanto ab eadem prior illa hora ab or. vel occ. abest. Vt quia in horologio horizontali cap. 2. cernis horam 21. ab or. vel occ. si produceretur, secare horam 5. à mer. vel med noc. in puncto quodam supra tropicum ♋. dices per idem illud punctum ducendam esse horam 13. ab or. vel occ. cum horæ 21. & 13. distent ab hora 5. à med. noc. octo horis, & ab hora 5. à mer. horis quatuor, vt in figura cernitur.

RVRSVS si propositis duabus horis ab or. vel occ. quibuscunq; scire desideres, in quanam hora à mer. vel med. noc. sese mutuo intersecent; cape horam à mer. vel med. noc. intermediam, quæ ab vtraq; æqualiter distet. Vt si dentur horæ ab or. vel occ. 12. & $16\frac{1}{2}$. deprehendes, eas in eodem puncto secare horam $2\frac{1}{4}$. à mer. vel med. noc. cum hæc ab illis æqualiter distet in prædicta figura. Ita quoq; concludes horas 15. & 19 ab or vel occ. per vnum idemq; punctum horæ 3. à mer. vel med. noc. describendas esse, &c.

PARI ratione, data qualibet hora ab or. vel occ si nosse cupias quanam horæ, quarum altera à mer. vel med. noc. & ab or. vel occ. altera numeretur, in illa se mutuo intersecent: sume quamlibet horam à mer. vel med. noct. quæ commodè à data hora ab or. vel occ. secetur, & aliam ab or. vel occ. tanto inter-

fig. 5

BIBLIOTECA R. MA VITTORIO EMANUELE

nullo in eadem figura ab ea distantem, quanto ab eadem prior illa data abest. vt si data hora 13. ab or. vel occ. sumas horam 10. à mer. vel med. noc. accipienda est hora 7. ab or. vel occ. &c. Hinc extructa est in hoc libello prima tabella cap. 14. pro horis integris, quia qualibet eius hora ab or. vel occ. tantum distat in dicta figura ab hora à mer. vel med. noc. qua illi subscripta est, quantum ab eadem recedit hora 24. ab or. vel occ.

SIC etiam, oblata quauis hora à mer. vel med noc secabunt eam in vno eodemq; puncto dua qualibet hora ab or. vel occ. vtrinq; ab illa æqualiter distantes. Vt horam 10. à mer. vel med. noc. in eodem puncto secabunt hora 12. & 8. ab or. vel occ. Item hora 23. & 21. &c.

AD extremum dua quauis hora ab or. vel occ. duodecim horis, siue semicirculo inter se distãtes in superiori figura, transeunt in æquinoctiali linea cuiusuis horologij per horam à mer. vel med. noct. qua medium inter illas locum obtinet, hoc est, qua ab vtraq; per quadrantem abest, vt lib. 1. Gnomonices propos.

19. à

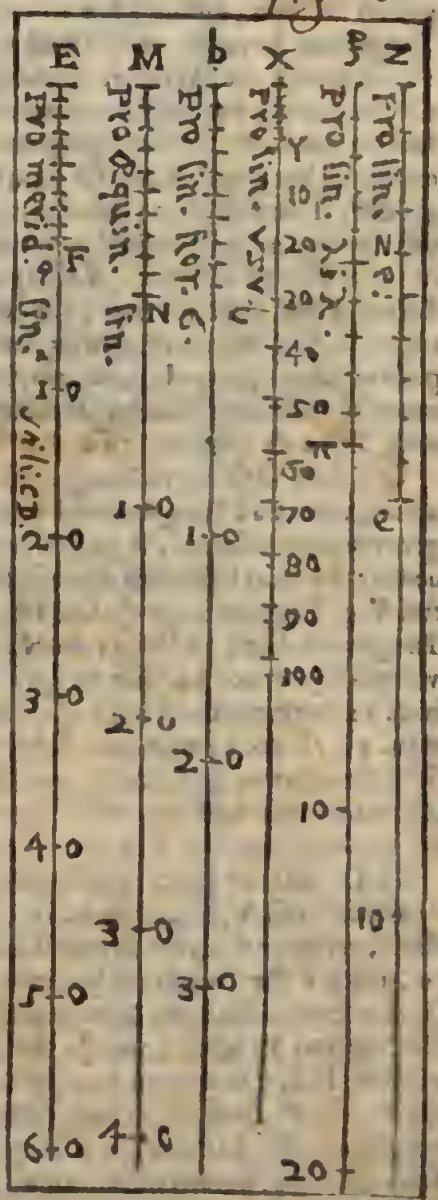
19. à nobis demonſtratum eſt. Vt hora 23. & 11. ab or. vel occ. atq; hora 5. à mer. vel med. noc. in eodem puncto æquinoctialem lineã in quolibet horologio interſecant. Quod idem dicet de horis 15½. 3½. ab or. vel occ. & de hora 9½. à merid. vel med. noc. Et ſic de cæteris. Hoc artificio conſtruximus ſecundam tabellam in principio cap. 14. pro horis integris deſcriptam: quia quamis bina hora ab or. vel occ. in ea tabella diſtant per ſemicirculum, & ab vtraq; per quadrantem abeſt hora à mer. vel med. noc. in medio earum poſita.

CAPVT II.

HORAE A MERIDIE, ET MEDIA NOCTE in plano, quod Horizonti æquidiſtat.

fig. 6

I. DVCTA linea A B, vtcunque pro meridiana, delectoq; in ea loco ſtyli in puncto C, excitetur ad eandem perpendicularis ſtylo æqualis C D, cui in quauis recta accipiantur quotlibet partes æquales, quarum prima E F, beneficio ſuperioris trianguli æquilateri in 10. particulas æquales ſecetur. Deinde Tangés 1111. graduum 48. complementi ſcilicet altitudinis poli, (in exemplis aſſumemus altitudinem Romanam grad. 42. & Tangentes reſpectu ſinus totius 1000.) reducta ad decimas partes, vt in prolegomenis docui, quæ eſt 11 1/10. accepta beneficio circini in recta, cuius pars E F, ſecta eſt in 10. particulas æquales, transferatur ex C, loco ſtyli in meridianam lineam, vſque ad G, punctum, quod erit centrum Horologij, in quo omnes horariæ lineæ ſe interſecant; & recta K L. per G, ad meridianam lineam perpendicularis ducta, erit linea horæ 6. à mer. & med. noc.



Centrum horologij horizontalis.

Linea horæ 6.

Æquinoctialis linea.

RVRSVS Tangens 900. graduum 42. altitudinis poli, quæ ad decimas reducta eſt 9, transferatur ex C, eodem modo in contrariam partem, vſque ad B, punctũ, per quod recta H I, ad meridianam ducta perpendicularis, erit linea æquinoctialis.

DEMONSTRATIO facilis eſt. Nam ſi in D, conſtituatur angulus complementi altitudinis poli verſus G, erit recta eum angulum efficiens axis mundi, eadeq; in centrum horologij: ſi verò conſtituatur angulus altitudinis poli verſus oppoſitam partem, recta eum efficiens angulum, erit communis ſectio Æquatoris, ac Meridiani, incidetq; in punctum, per quod æquinoctialis linea ducenda eſt, vt

lib. 2. Gnomonices propos 1. demonstrauimus. Cum ergo, (si cogitentur ducta recta DG, DB,) posito sinu toto DC, recta CG, sit Tangens anguli CDG, complementi altitudinis poli; & CB, Tangens anguli CDB, altitudinis poli: perspicuum est, per Tangentes reperiri recte puncta G, & B, rectamq; KL, esse lineam horæ 6. & HI, æquinoctialem, vt in Gnomonica demonstratum est à nobis.

Regula generalis pro lineis per locum stylidactis.

2. EADEM ratione, quotiescumque recta aliqua linea per locum stylitransit, (qualis est meridiana, & lineæ omnes Verticales in horologio horizontali) sumendæ sunt in qualibet recta quotliber partes stylo æquales, earumq. prima in 10. æquales particulas secanda, vt in hac recta Tangentes accipi possint, &c. vt ex cap. 1. Num. 4. 8. & 10. manifestum est. Vide pag. 241.

Linea hor. 2 mer. & med. noc.

3. POST hæc in qualiber recta alia sumantur quoque interuallo BD, quotlibet partes æquales, quarum prima MN, rursus beneficio superioris trianguli æqu lateri in 10. particulas æquales distribuatur. In hac recta si sumantur Tangentes arcuum, quibus horæ absunt a Meridiano, ex tabella scholij Capitis 1. Tangentes, inquam, reductæ ad partes decimas, hoc est, respectu sinus totius 10. ita tamen, vt fractiones, quas sequentes figuræ exhibent, vt in prolegomenis docuimus, non negligantur omnino, transferanturq; in lineam æquinoctialem ex puncto B, in vtramque partem, inuenta erunt puncta horaria, per quæ si ex centro horologij G, rectæ emittantur, descriptæ erunt horariæ lineæ. hoc ordine. Lineæ nobis ad horologium conuersis sinistræ pertinent ad horas à mer. dextræ vero ad horas à med noc. vt hi numeri I. II. III. IIII. V. &c. lineis horarijs ascripti indicant. Verbi gratia. In tabella scholij Capitis 1. Tangens distantiæ hor. 5. & 7. est 3732. hoc est, $37\frac{3}{10}$ paulo amplius, respectu sinus totius 10. Si igitur in recta, cuius pars MN, secta est in 10. particulas æquales, capiantur partes $37\frac{3}{10}$ paulo amplius, transferanturq; ex B, in æquinoctialem lineam ad vtramque partem, reperientur puncta H, I, hor. 5. a mer. & 7. à med. noct. Et sic de cæteris. sed facilius ut in cap. 24.

Quando tangens aliqua est nimis parua quid agendum.

QVANDO porrò Tangens aliqua tam parua est, vt circino vix possit accipi, adiungatur ea ad Tangentem alterius cuiuspiam puncti iam inuenti. Si enim Tangentem ita conflatam, & ad partes decimas reductam, ex illo altero puncto inuento transferas in lineam æquinoctialem, inuentum erit punctum, quod quæritur. V.g. Tangens horæ $\frac{1}{2}$. hoc est, gr. 7. min. 30. est 132. si eam adijcias ad 268. Tangentem hor. 1. vel gr. 15. conficies Tangentem 400. id est. (abiectis duabus vltimis figuris 00.) 4. quæ ex hora 1 translata dabit punctum horæ $11\frac{3}{4}$. Et ex hora 11. dabit punctum horæ $\frac{3}{4}$. Sic etiam quia Tangens horæ $\frac{1}{4}$. hoc est, gr. 3. min. 45. est 66. si eam addes Tangenti 268. quæ horæ 1. vel gr. 15. debetur, conficies Tangentem 334. hoc est, $3\frac{3}{10}$ paulo amplius: quæ ex hora 1. translata in lineam æquinoctialem offerer punctum horæ $11\frac{3}{4}$. At translata ex hora 11. dabit punctum hor. $\frac{1}{4}$. Atq ita de cæteris.

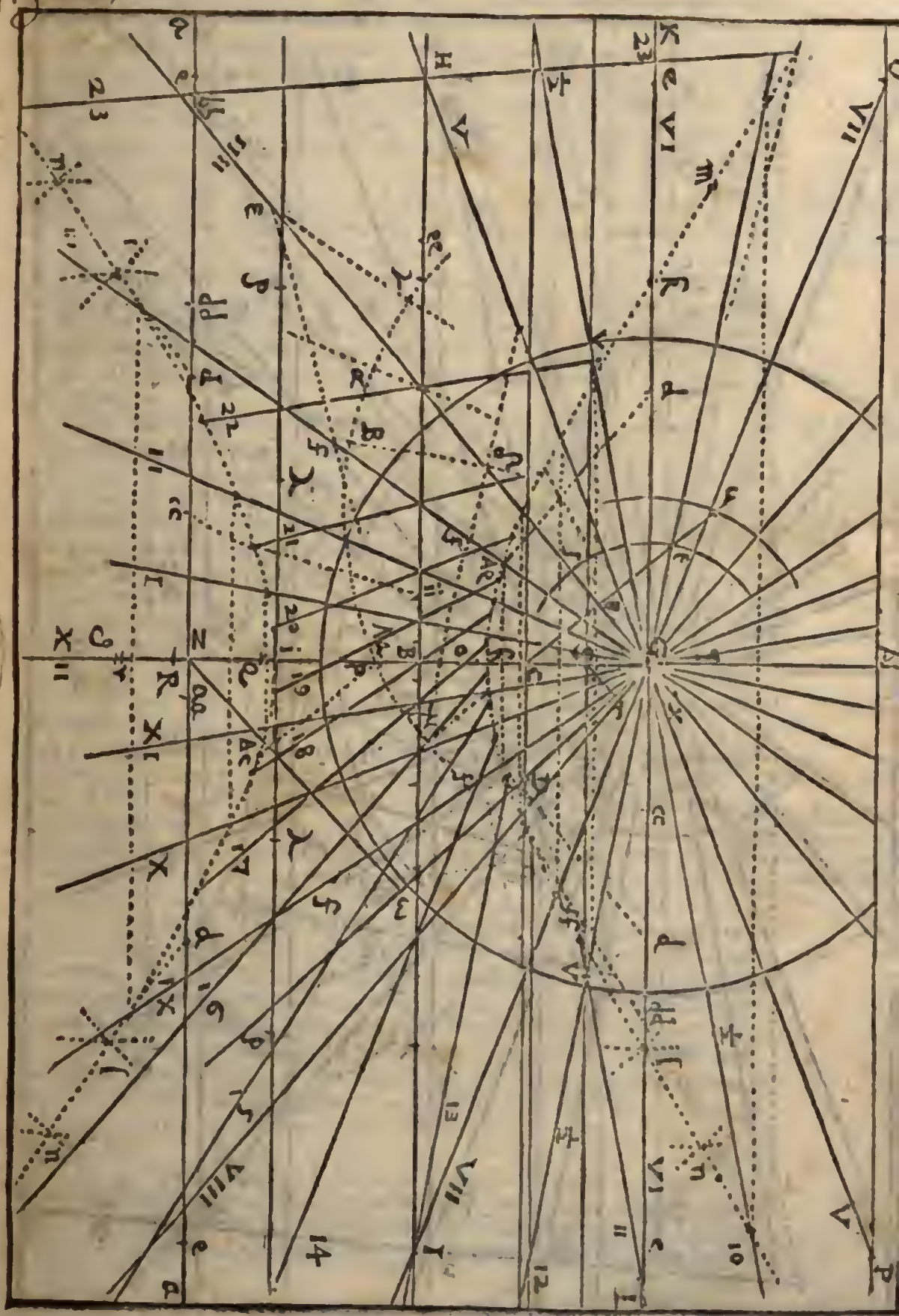
Lineæ horariæ vt accuratius ducantur, quid agendum.

SED vt terna puncta pro singulis horis accuratius ducendis habeãtur, sumenda erit recta GA, in meridiana linea ipsi GB, æqualis, & per A, lineæ æquinoctiali, vel horæ 6. ducenda parallela OP, id est, ad meridianam perpendicularis, atque dictæ Tangentes horarum vna eademq; opera ex B, & A, vtrinque in lineam æquinoctialem, & rectam OP, transferendæ.

Verbi gratia Tangens $37\frac{3}{10}$ paulo amplius hor. 5. & 7. quæ puncta horaria exhibuit H, I, transferatur quoque eadẽ opera ex A, vsque ad O, & P. Recta enim per H, G, P, ducta dabit hor. 5. & recta per I, G, O, transiens, horam 7. exquitissimè, &c. In exemplo duximus solum integratum horarum lineas, vt confusio vitaretur, notatis nihilominus punctis semissium horarum in linea æquinoctiali.

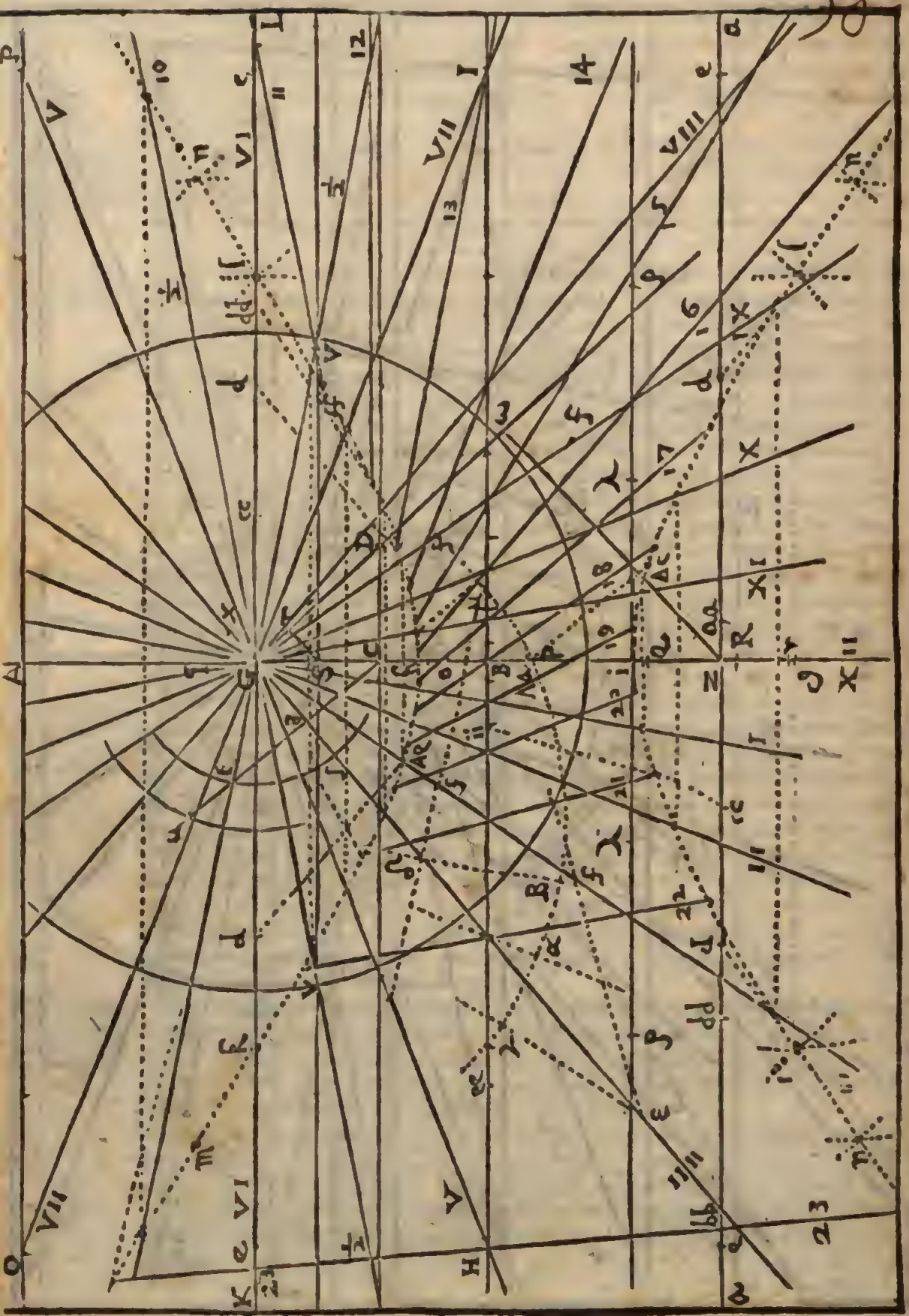
DE-

figura 7.



BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

figura 6.



DEMONSTRATIO. Si rectæ DB, (cogitatione tantum ductæ) æqualis sumatur BQ, & in Q, constituantur anguli horarum, nimirum grad. 15. 30. 45. 60. 75. &c. cadent rectæ illos angulos efficientes in puncta horaria æquinoctialis lineæ, vt ex demonstratis lib. 1. nostræ Gnomonices propos 2. perspicuum est. Quamobrem cum, posito sinu toto DB, vel BQ, eadem illa recta abscindant Tangentes eorundem angulorum, liquidò constat, per Tangentes ex recta, cuius portio MN, in 10. particulas æquales secta est, acceptas, eadem horaria puncta inuenri.

4. HAC eadem ratione, quotiescunque linea recta ad meridianam lineam, siue ad lineam styli, perpendicularis est, (cuiusmodi est linea æquinoctialis, linea horæ 6. & communes sectiones omnium circulorum maximorum per intersectiones Aequatoris, Horizontisque ductorum, & plani horologij horizontalis) sumendæ sunt in quauis recta quotlibet portiones æquales illi rectæ, quæ ex intersectione datæ lineæ rectæ cum linea styli, ducitur ad extremitatem styli rectos angulos cum linea styli efficientis; ac prima earum in 10 particulas æquales diuidenda, vt in hac recta Tangentes accipi possint, &c. Id quod ex 1. cap. perspicue colligitur.

Regula generalis pro rectis non per locum styli ductis.

IAM verò si in transferendis Tangentibus erratum nõ est, necesse est, vt quarumliber duarum horarum, quarum vna ad dexteram meridianæ lineæ, & ad sinistram altera collocatur, Tangentes ex superiori tabella scholij cap. 1. desumptę, & in vnam collectæ summam, efficiant rectam, quæ ex recta MN, pro æquinoctiali linea diuisa, beneficio circini accepta, & in lineam æquinoctialem translata exæquet rectam inter duo puncta earundem horarum positam. Vt si $5\frac{7}{10}$. Tangens hor. 2. vel 10. addatur ad $37\frac{3}{10}$. Tangentem hor. 4. vel 8. efficietur recta 23. quæ ex recta MN, accepta, æqualis erit interuallo inter hor. 2. & 8. vel 10. & 4. Sic etiam si duo puncta horaria ex eadem parte sumantur, & vnius Tangens ex Tangente alterius subducatur, remanebit recta, quæ ex eadem MN, beneficio circini sumpta, dabit interuallum inter duo illa puncta horaria æquinoctialis lineæ. Vt si ex $37\frac{3}{10}$ Tangente hor. 5. vel 7. auferas $17\frac{3}{10}$. Tangentem hor. 4. vel 8. relinquetur recta 20. Igitur 20. partes rectæ MN, exæquabunt spatium inter hor. 4. & 5. vel inter hor. 8. & 7. &c. Atq; ita variis modis examinare poteris, num puncta horaria sine errore inuenta sint in linea æquinoctiali, necne.

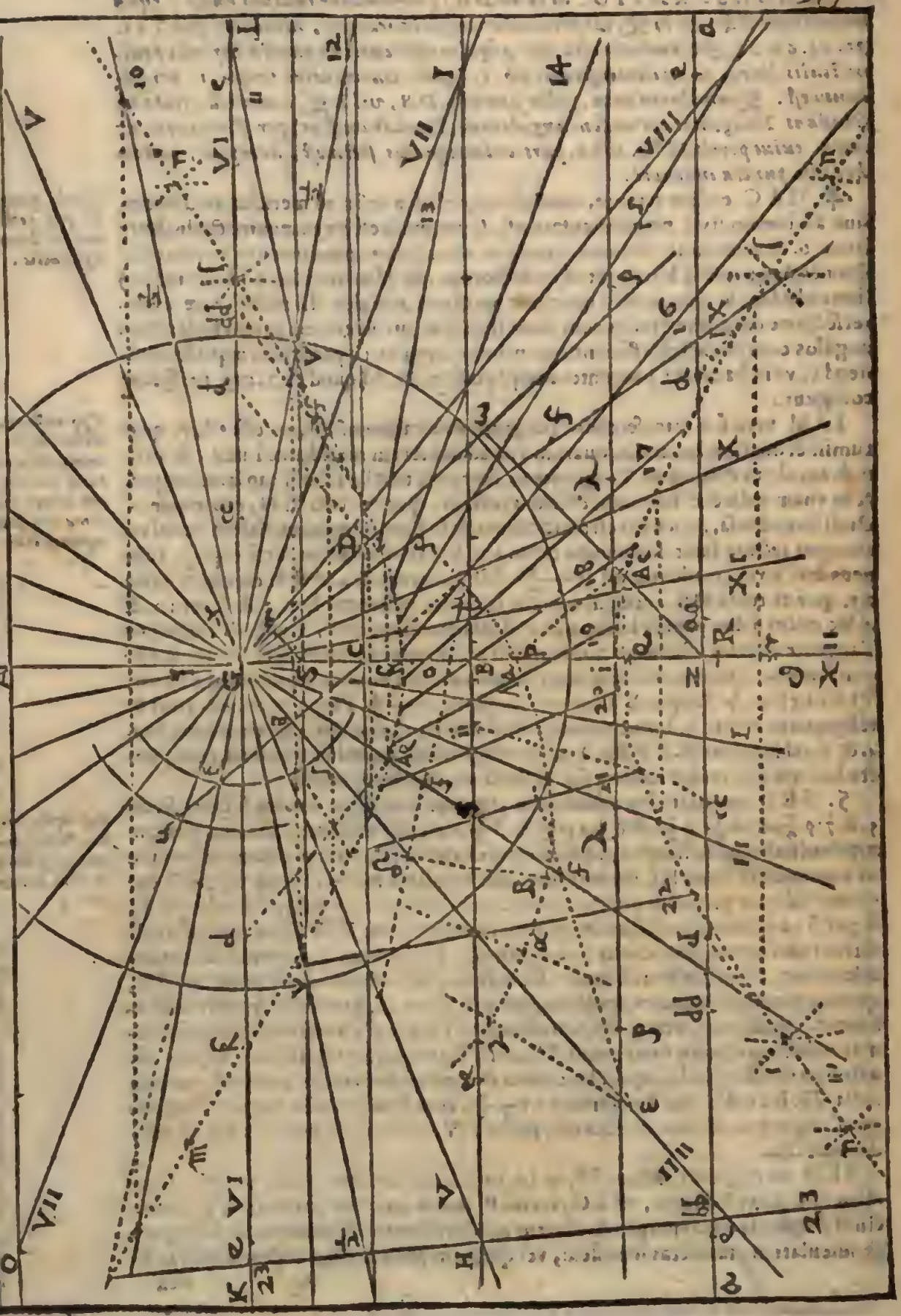
Quo pacto examinari possit, num puncta horaria sint absque errore inuenta in linea æquinoctiali.

5. SED quoniam horæ quonnullæ vix æquinoctialem lineam secant, sicuti 5. & 7: $5\frac{1}{4}$. & $6\frac{3}{4}$: $5\frac{1}{2}$, & $6\frac{1}{2}$: $5\frac{3}{4}$. & $6\frac{1}{4}$. describemus eas, si in noua quadam æquinoctiali puncta horaria inquirantur ex tabella scholij cap. 1. quemadmodum in æquinoctiali linea HI, inuenta sunt: hoc videlicet modo. Ducto axe GD, excitetur ad eum ex quouis puncto versus centrum G, vt ex S, perpendicularis ST, & per S, ad lineam meridianam perpendicularis agatur VSV, quæ erit instar alterius cuiusdam æquinoctialis lineæ, respectu styli, qui ex T, perpendicularis demitteretur ad lineam meridianam. Deinde in qualibet recta accipiantur ipsi ST, quotuis portiones æquales, & earum prima XY, in 10. particulas æquales distribuatur. Denique in rectam VS, transferantur Tangentes horarum ad partes decimas reductæ, respectu sinus totius XY, vel ST, vt in æquinoctiali linea factum est, adhibita tabella scholij cap. 1. Hae enim ratione inuenta erunt puncta horaria in recta VS. Ita vides, per Tangentem $75\frac{9}{10}$. cum semisse vnius decimæ, hoc est, per Tangentem 76. fere inuenta esse puncta V, V, hor. $5\frac{1}{2}$. a merid. & $6\frac{1}{2}$. a media noct. &c.

Descriptio horarum vix lineam æquinoctialem secantium.

SED ne cogamur rectam ST, in 10. particulas diuidere, recte feceris, si rectam BG, feces bifariam, vel à G, versus B, sumas quartam partem, ac per punctum diuisionis ducas perpendicularem ad Meridianam. Si namque in hanc perpendicularem transferas semissem, vel quartam partem eius tangentis, quæ in li-

fig. 8.



nea æquinoctiali debetur alicui horæ, habebis in ea punctum eiusdem horæ, vt 6. si punctum desideras pro hora $6\frac{1}{2}$. a med. noct. quod in æquinoctiali linea vix haberur, duc per medium punctum rectæ BG, ad meridianam perpendicularem, & in eam transfer semissem Tangentis 76. fere, quæ horæ $6\frac{1}{2}$. à med. noct. debetur, vel horæ $5\frac{1}{2}$. à merid. Ita enim habebis in ea perpendiculari punctum pro hora $6\frac{1}{2}$. &c.

DEMONSTRATIO huius rei est, quod tunc etiam recta ST, recta BC, semissis sit, vel quarta pars, diuidatq; axem GC, bifariam, vel auferat quartam partem GT, &c.

VERVM cap. 4. Num. 1. & 10. rationem exponemus absolutissimam, qua omnes horatiæ lineæ, etiam illæ, quæ in remotissimis punctis æquinoctialem intersecant, exquisitissimè describantur tum Geometricè, tum per Tangentes, inuestigando nimirum earum puncta in linea quadam, quæ meridianæ æquidistet.

Absolutissima ratio describendi omnes horas vbi tradatur

6. SI plura puncta desideres, per quæ lineæ horariæ ducendæ sint, poteris, si placet, ducere lineam rectam perpendicularem ad meridianam lineam, quæ repræsentet circulum maximum per intersectiones Aequatoris cum Horizonte, & quoduis punctum Meridiani supra Horizontem existens, ductum: qui quidem circulus maximus, erit Horizon alicuius regionis, supra quem polus tot gradibus eleuatur, quot gradibus punctum assumptum in Meridiano ab alterutro polorum mundi distat. Hoc autem Meridiani punctum non debet habere ab Aequatore versus Austrum distantiam maiorem complemento altitudinis poli tuæ regionis, neque à polo arctico versus tuæ regionis Horizontem, distantiam maiorem altitudine poli eiusdem tuæ regionis: quia illud punctum in meridiana linea sumi non posset, vt cap. 1. Num. 3. demonstratum est; quippe cuius distantia à polo tui Horizontis, id est, a loco styli maior sit, quam gr. 90.

Plura puncta pro horarijs lineis, quo pacto reperiantur.

VERBI gratia, si eligatur punctum Meridiani grad. 30. recedés ab Aequatore versus austrum, adiiciemus ei distantiæ altitudinem poli, distantiam videlicet loci styli ab Aequatore versus partes boreales, vt fiant gr. 72. Huius Tangés est 3078, hoc est, respectu sinus totius 10. particulæ $30\frac{7}{0}$. & paulo amplius, quæ si in recta, cuius portio EF, in 10. particulas diuisa fuit, sumatur, & in meridianam lineam ex C, loco styli trãsferatur, reperietur punctum R, per quod recta ad meridianam lineam perpendicularis ducta, circulum maximũ, vel Horizontem repræsentabit, qui per intersectiones Aequatoris cum nostro Horizonte ducitur, Meridianum q; secat in puncto, quod gradibus 30. ab Aequatore in austrum distat, ac proinde supra quem poli altitudo continet gr. 60. complementum videlicet gr. 30.

IGITVR si in recta aliqua sumantur quotuis portiones æquales interuallo RD, earumque prima in 10. particulas secetur æquales: atque ex tabula 6. excerpantur complementa graduum horarum in altitudine poli 60. inueniemus per horum complementorum Tangentes in recta per R, ad Meridianam lineam perpendiculari, puncta horaria, vt in linea Aequinoctiali. Vt pro hora 3. ac 9. reperies in altitudine poli gr. 60. in 3. tabula, gradus 49. min. 6. cuius complementi gr. 40. min. 54. Tangentem 866. hoc est, $8\frac{6}{1}$. & paulò amplius accepram in illa recta, in qua diximus accipiendas esse portiones interuallo R D, æquales, si transferres ex R, in vtramque partem illius rectæ per R, ductæ, comperires puncta hor. 3. & 9. &c. In exemplo recta per R, ducta non est, vt confusio linearum vitaretur. Duximus tamen perpendicularem per C, locum styli, quæ Verticalem primatium refert, vel Horizontem, supra quem altitudo poli continet gr. 48. (complementum scilicet gr. 42. quibus idem ab Aequatore versus boream abest) secatque Meridianum inter Aequatorem, & polum arcticum in gradu 42. ab Aequatore. In hanc rectam si transferantur Tangentes respondentes complementis arcuum tabulæ 6. in eleuatione poli gr. 48. (quæ Tangentes sumendæ sunt in recta,

cuius portio EF, secta fuit, vt Num. 2. huius cap diximus) habebuntur in ea puncta horatia, quemadmodum in linea æquinoctiali. Atque hoc modo varios Horizontes tabulæ 6. describere poteris, in quibus puncta horaria inueniantur, si obseruues gradus altitudinis poli cuiusque Horizontis, eiusque complementum ab Aequatore in vtram malueris partem numeres: dummodo memor sis, complementa arcuum tabulæ 6 accipienda esse, non autem ipsos arcus.

Horæ, quæ vix æquinoctiali secant, quo pacto describendæ per tabulam 6.

ET quidem Horizontes inter Aequatorem, & centrum horologij descripti, vtiles sunt pro horis, quarum puncta vix in æquinoctiali linea haberi possunt, quòd nimis procul a linea meridiana absint. Ita vides, puncta horæ $5\frac{1}{2}$. a merid. & $6\frac{1}{2}$. a med. noct. commodè inueniri in Horizonte C D, quæ in linea æquinoctiali, nisi longissimè extendatur, notari non possunt. Vide pag. 24.

CAPVT III.

HORÆ A MERIDIE ET MEDIA NOCTE IN plano, quod Horizonti æquidistat, alio modo.

Meridiana linea.

I. LINEAS horarias exquisite etiam sine Tangentibus describemus hac alia via. Ducta linea vtcumque AB, pro meridiana, & assumpto loco styli C, agatur ad meridianam perpendicularis per C, in qua C D, stylo sit æqualis. Descripto autem ex D, arcu circuli quantòcumque, numeretur in eo à recta DC, deorsum altitudo poli, nimirum in nostro exemplo grad. 42. & sursum eiusdem complementum, videlicet grad. 48. Per fines numerationum ex D, rectæ egrediantur secantes meridianam lineam in B, A. Erit A, centrum horologij, & per B, linea æquinoctialis ducenda ad meridianam perpendicularis. Quòd si alterutra tectarum DA, DB, nimis obliquè secet meridianam, reperienda erunt puncta A, B, per tangentes respectu sinus totius CD, vt cap. præced. Num. 1 traditum est.

Centrum horologij.

RECTAE BD, sumantur æquales B E, B F; & ex E, F, ad intervallum EF, describantur bini arcus hinc inde secantes sese in 4. & 8, extendaturque recta per 4. B, 8. quæ æquinoctialis erit: ipsa vero puncta 4. 8, ad hor. 4. a mer. & 8. a med. noct. pertinebunt.

Æquinoctialis linea. Puncta hor. 4. & 8.

QVONIAM enim ex constructione, triangulum E 4 F, æquilaterum est, continebit per coroll. 3. propos. 32. lib. 1. Euclid. angulus B E 4 duas tertias partes vnius recti, hoc est, grad. 60. ac proinde 4. horas complectetur. Spectat ergo punctum 4. ad horam 4. a mer. & 8. ad horam 8. a med. noc.

Puncta hor. 2. & 10.

SIT quoque tam B 2, tertia pars rectæ B 4, quam B 10, rectæ B 8. eritque 2. punctum horæ 2. à mer & 10. punctum horæ 10. a med. noct.

a 3. sexti.

QVONIAM enim E F, ipsius E B, dupla est, ex constructione, erit quoque E 4. eiusdem E B, dupla: Est autem & 4 2. ipsius 2 B, dupla (quod B 2, tertia pars ipsius B 4. posita sit) a Igitur recta 2 E, angulum 4 E B, diuidet bifariam. Cum ergo angulus 4 E B, comprehendat grad. 60. complectetur angulus 2 E B, grad 30. ideoq; punctum 2. ad horam 2. pertinebit: eandemq; ob causam punctum 10. horam 10. referet.

Puncta hor. 3. & 9.

RVRSVS rectæ BD, vel B E, vtrinque abscindantur æquales B 3. B 9. eritq; punctum 3 hor. 3. a mer. & punctum 9 hor. 9. a med. noct.

b 6. primi.

CVM enim æquales sint rectæ BE, B 9. b erunt anguli B E 9. E 9 E, æquales: Sunt autem æquales vni recto. Igitur vterq; eorum semirectus erit, hoc est, grad. 45. complectetur, ac proinde tres horas, &c.

IAM si intervallum B 4. transferatur ex puncto 4. vsque ad 5. & 11. habebi-

tur

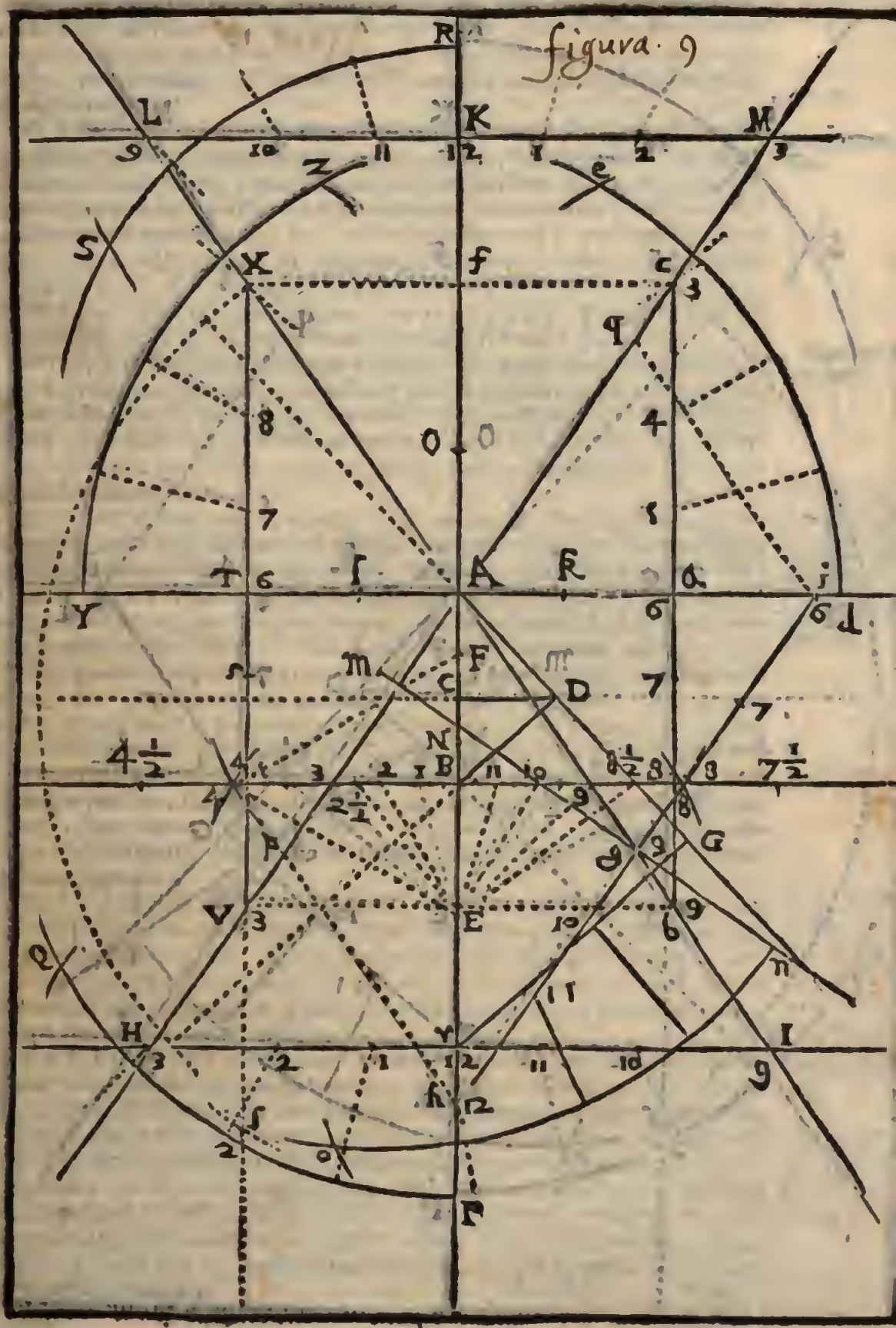


figura 9
R
L
K
M
S
Z
X
f
c
q
Y
T
I
A
R
d
j
F
m
C
D
N
B
4½
7½
V
E
G
Q
H
I
O
P

figura 10

R
L
K
M
Z
S
X
f
c
q
8
4
O
7
5
T
6
I
A
R
a
j
Y
6
6
m
F
C
D
7
7
N
B
4½
4
2½
P
G
V
E
b
n
Q
H
11
I
9
K
12
2
o
r

tur hor. 5. a merid. & 11. a med. noct. Simili modo, si interuallum E 8, transferatur ex puncto 8 vsque ad 1. & 7. inuenta erit hora 1. a merid. & 7. a med. noct. Itaque iam omnes horæ integræ, præter 6. & 12. inuentæ sunt; sed linea horæ 6. ducitur per centrum A, ad lineam meridianam perpendicularis, & ipsa meridiana dat horam 12.

Puncta hor. 5. 11. 1. & 7.

Hora 12.

QVOD si interualla inter E, & puncta horarum imparium, ex ipsis punctis imparium horarum transferas in vtranque partem, habebis puncta semissium horarum. Facile autem, a quo numero quodlibet punctum semihoræ denominandum sit, ex duobus numeris horarum integrarum circunstantibus intelliges. Punctum namque inter horam 3. & 4. pertinebit ad horam $3\frac{1}{2}$. punctum vero inter hor. 11. & 12. ad hor. $11\frac{1}{2}$. &c. Hac ratione ex interuallo hor. 11. inuenies horam $8\frac{1}{2}$. & $2\frac{1}{2}$. Ex interuallo horæ 9. horas $7\frac{1}{2}$. & $1\frac{1}{2}$. Ex interuallo horæ 7. horas $6\frac{1}{2}$. & $\frac{1}{2}$. Ex interuallo horæ 1. horas $3\frac{1}{2}$. & $9\frac{1}{2}$. Ex interuallo horæ 3. horas $4\frac{1}{2}$. & $10\frac{1}{2}$. Ex interuallo denique horæ 5. horas $5\frac{1}{2}$. & $11\frac{1}{2}$.

Semisses horarum.

HORARVM quadrantes eadē ratione ex interuallis punctorum semihorarum deprehendes. Interuallum enim inter punctū cuiusuis semihoræ, & punctum E, dabit duo puncta quadrantum horarum: ita vt punctum cadens inter hor. 4. & $3\frac{1}{2}$. spectet ad hor. $3\frac{3}{4}$. Punctum vero inter 7. & $7\frac{1}{2}$. ad hor. $7\frac{1}{4}$. &c. Eadem que ratione partes octauæ horarum ex punctis quadrantum eruentur; Et ex his partes sextædecimæ, &c.

Quadrantes horarum.

MODVM hunc, quem primus nuper obseruauit Christophorus Gruenbergerus, quia elegantissimus est, paulò diligentius, vbertiusque hoc loco explicandum demonstrandumque suscepimus. Solum hoc incommodi videtur habere, quòd per eum in linea æquinoctiali inueniri non possit quilibet gradus Aequatoris propositus, quippe cum progrediatur per subdiuisionem cōtinuam horarum, fragmentorumque earundem in duas partes æquales: qua tamen inuentione cuiuslibet gradus, indigebimus in horis ab or. & occ. describendis, vt suo loco dicetur. Per Tangentes autem quodlibet punctum in æquinoctiali reperiri potest, si eius distantia a Meridiano cognita fuerit. Quin etiam inuentio punctorum horatiorum in æquinoctiali per Tangentes præferenda videtur inuentioni hoc cap. expositæ, hoc nomine, quod in illa nullius puncti inuentio ex alterius inuentione pendeat, sed vnumquodque per se inueniatur: in hac autem vnius inuentio, inuentionem aliorum requirat, vt perspicuum est. Quare si prius punctum non sit exquisite inuentum, necessariò alia ex illo pendentia accuratè inueniri non poterunt.

Comparatio inter modum hic expositum, & illum, qui per Tangentes cap. præcedenti traditus est.

2. ITAQVE ex interuallo inter E, & punctum quodlibet horarium in æquinoctiali linea inueniuntur duo puncta horaria, 6. horis inter se distantia, quorum vnum semper est ad vnam partem lineæ meridianæ, & ad alteram alterum. Ita vides, ex interuallo inter E, & horam 10. v. g. inueniri hor. 8. a med. noct. & 2. a merid. quæ 6. horis inter se distant, & illud quidem ex vna parte lineæ meridianæ, hoc vero ex altera constitui.

Ex quolibet puncto horario in æquinoctiali duo puncta horaria reperiri, vnum ad dexteram, & alterum ad sinistram meridianæ.

PROPOSITO autem quolibet puncto horario æquinoctialis lineæ, cognoscemus, quænam duo puncta horaria 6. horis inter se distantia ex illo eruātur, hac regula. Distantiæ, qua datum punctum horarium a linea meridiana abest, complementum vsq; ad 6. horas accipiemus. Huius enim semissis illi distantiæ adiecta indicabit, quot horis vnum punctorum, quæ inuenienda sunt, a linea meridiana abbit ex ea parte, in qua datum punctum existit; alterum autem punctum ex altera parte meridianæ lineæ distabit a linea meridiana, semisse illa prædicti complementi, vel 6. horis a puncto prius inuento. Itaque si prius inuentum punctum v. g. fuerit hor. $7\frac{1}{2}$, posterius erit hor. $1\frac{1}{2}$. Et si prius punctum fuerit hor. $1\frac{1}{2}$. posterius erit $7\frac{1}{2}$.

Quæ duo puncta horaria ex quolibet puncto horario dato eruantur.

VERBI

VERBI gratia, si desideremus scire, quæ horæ ex puncto horæ 8. inueniantur, ita agemus. Quoniam hora 8. in æquinoctiali linea distat 4. horis a linea meridiana, siue ab hora 12. complectetur eius distantiæ complementum ad 6 horas 2. semissis autem eiusdem complementi horam 1. Vnum ergo punctorum, quæ ex hora 8. reperiuntur, distabit à linea meridiana horis 5. versus datum punctum horæ 8. (quia semissis prædicta, nimirum 1. cum distantia data quatuor horarum conficit 5.) quale est punctum horæ 7. alterum vero abeit ab hoc 6. horis versus alteram partem meridianæ; Vel ex altera parte meridianæ distabit à meridiana, semisse illa prædicta, nimirum hora 1. cuiusmodi est punctum horæ 1. Sic etiam ex puncto horæ 4. reperies puncta hor. 11. & 5. quia complementum datæ horæ 4 (quæ quatuor horis à meridiana linea abest) vsque ad 6. est 2. & huius complementi semissis 1. Constat autem horam 11. a meridiana linea abesse hora 1. & horam 5. conflari ex hora 1. & data distantia horarum 4. Denique ex puncto horæ $3\frac{1}{2}$. inuenientur puncta hor $4\frac{3}{4}$ & $10\frac{3}{4}$. Nam complementum datæ horæ $3\frac{1}{2}$. (quæ horis $3\frac{1}{2}$. à meridiana linea abest) vsque ad 6. est $2\frac{1}{2}$. & huius semissis $1\frac{1}{4}$. quæ addita ad distantiam datam horarum $3\frac{1}{2}$. facit hor. $4\frac{3}{4}$. pro vno puncto quæsito; alterum vero erit hora $10\frac{3}{4}$. cum à priore distet 6. horis, vel à linea merid. ana hor $1\frac{1}{4}$ semisse videlicet prædicti complementi. Atque ita de cæteris.

Data quæuis duo puncta horaria 6 horis inter se distantia, ex quo puncto horario exeuntur.

3. VICISSIM, datis duabus horis quibuslibet, quæ 6. horis inter se distent; inuestigabimus punctum horarium, ex quo illarum puncta eliciantur; hac alia regula. Datas duas horas, quarum altera ab altera 6. horis abest, in vnam summam colligemus, & ex summa abijciemus 12. quando abijci possunt. Summa enim conflata, vel numerus reliquus dabit horam, ex cuius puncto datarum horarum puncta erui debent.

VERBI gratia, puncta horarum 7. & 1. sex horis inter se distantia, reperientur ex hora 8. Item puncta hor. $7\frac{1}{2}$. & $1\frac{1}{2}$. ex hora 9. At puncta horarum 10. & 4. ex hora 2. quia earum summa est 14. & abiectis 12. reliqua fiunt 2. Denique puncta hor. 3. & 9. ex hora 12. &c.

VERVM quæ horaria puncta in linea æquinoctiali ex quolibet puncto horario inueniantur nullo negotio ex hac tabella cognosces.

1	8	7	$\frac{1}{2}$	7	$6\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	6	$6\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$9\frac{1}{4}$			
2	10	8	$1\frac{1}{2}$	9	$7\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	7	$6\frac{3}{4}$	$3\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$9\frac{3}{4}$			
3	12	9	$2\frac{1}{2}$	11	$8\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	8	$7\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{4}$	2	$10\frac{1}{4}$			
4	2	10	$3\frac{1}{2}$	1	$9\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	9	$7\frac{3}{4}$	$4\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{4}$			
5	4	11	$4\frac{1}{2}$	3	$10\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	10	$8\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{4}$	4	$11\frac{1}{4}$			
6	6	12	$5\frac{1}{2}$	5	$11\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	11	$8\frac{3}{4}$	$5\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$11\frac{3}{4}$			

NAM si in teruallum inter B, & punctum horarium æquinoctialis lineæ quodlibet transferatur in vtramque partem, inuenientur puncta horarum, quæ in hac tabella punctum assumptum circumstant. Vt interuallum inter B, & hor. $3\frac{1}{2}$ in æquinoctiali linea translatum ex eadem hora in vtramque partem, offerent puncta hor. $4\frac{3}{4}$. & $10\frac{3}{4}$. quia inter hasce horas media est hora $3\frac{1}{2}$. in prædictæ tabellæ columna 4. Quælibet enim columna tres ordines numerorum continet, quorum duo extremi medium circumstant.

CONDITA autem est hæc tabella ex præcepto Num. 3. quoniam quælibet

libet duæ horæ circumstantes, 6. horis inter se differunt, & summam efficiunt horæ intermediæ, abiectis ptius 12. quando ea summa maior est.

CONVENIVNT omnia hæc non solum in lineam æquinoctialem, sed in quamcumque etiam lineam ei æquidistantem, & in alias rectas, quæ cuiuis lineæ horariæ æquidistant, vt cap. sequenti Num. 9. trademus, vbi hæc omnia accommodabimus huiusmodi lineis, propriasq; tabellas eum in vsum conficiemus, proximæ tabellæ similes.

4. *DEMONSTRATIO porro inuentionis punctorum horariorum ex superiori tabella difficilis non est. Nam assumatur ex ea tabella hora intermedia 2. in 1. columna. Dico per interuallum E 2. inueniri puncta horarum 4. & 10. Quoniam enim hora 4. & 10. distant 6. horis inter se, erit angulus 4 E 10. rectus. Cum ergo ex eo ad basem 4-10. demissa sit perpendicularis E B, 2 erit angulus B 4 E, angulo B E 10. æqualis: b sed hic æqualis est angulo 2 E 4. quod vterq; duas comprehendat horas: (Nam ab hora 2. vsq; ad 4. & à 10. vsq; ad 12. duæ horæ numerantur.) Igitur & anguli 2 4 E, 2 E 4, æquales erunt; c ac proinde & recta 2 E, 2 4. æquales erunt: ideoq; interuallum E 2, ex puncto 2. dabit punctum horæ 4. Rursus d quia in eadē triāgulo rectāgulo 4 E 10. angulus 4 10 E, angulo B E 4, æqualis est: hic e autem angulo 2 E 10 æqualis, quod vterque quatuor horas complectatur; (Nam ab hora 12. ad 4. vsque, & a 10. vsque ad æquatorem horæ numerantur.) erunt quoq; anguli 2 10 E, 2 E 10, æquales. f Igitur recta 2 E, 2 10, erunt quoque æquales; atque ideirco per interuallum E 2, ex puncto 2. horæ 10. quoque reperietur. Quod erat demonstrandum. Non aliter per interuallum E 11. inueniri demonstrabis puncta hor. $2\frac{1}{2}$. & $8\frac{1}{2}$ vt superior tabella indicat: quia rursus angulus $2\frac{1}{2}$ E $8\frac{1}{2}$. rectus erit, quòd hora $2\frac{1}{2}$ ab hora $8\frac{1}{2}$ absit 6. horis; g ideoq; angulus $2\frac{1}{2}$ $8\frac{1}{2}$ E, angulo B E $2\frac{1}{2}$ æqualis: h Sed angulo B E $2\frac{1}{2}$. est æqualis angulus 11 E $8\frac{1}{2}$. quòd vterque duas horas cum semisse complectatur. Igitur & anguli 11 E $8\frac{1}{2}$. 11 $8\frac{1}{2}$ E, æquales erunt; ideoque i & recta 11 E, 11 $8\frac{1}{2}$ æquales. k Item quoniam angulus $8\frac{1}{2}$ $2\frac{1}{2}$ E, angulo B E $8\frac{1}{2}$. æqualis est; l & hic angulo 11 E $2\frac{1}{2}$. quòd vterque complectatur horas $3\frac{1}{2}$. erunt quoque æquales anguli 11 $2\frac{1}{2}$ E, & 11 E $2\frac{1}{2}$. m ac proinde & recta 11 E, 11 $2\frac{1}{2}$ æquales, &c. Eademque de cæteris est ratio.*

a 8. sexti. b 27. tertij. c 6. primi. d 8. sexti. e 27. tertij. f 6. primi. g 8. sexti. h 27. tertij. i 6. primi. k 8. sexti. l 27. tertij. m 6. primi.

CAPVT IIII.

HORAE A MERIDIE, ET MEDIA NOCTE in plano, quod Horizonti æquidistat, alio præterea modo.

1. REPETATVR figura antecedentis cap. in qua stylus, centrum horologij, æquinoctialis linea, lineæ hor. 6. 3. & 9. se habeant, vt Num. 1. eiusdem cap. inuenta sunt. Sed vt exquisitè magis hor. 3. & 9. ducantur, (quia his maxime in hoc tertio modo indigemus, ac proinde multum interest, vt accuratè ductæ sint.) excitetur ex quouis puncto r, in meridiana linea, quod remotum satis sit ab æquinoctiali linea, ad axem A D, productum perpendicularis r G. Sumpta autem ipsi A r, recta æquali AK, ductisque per r, K, lineæ æquinoctiali, vel lineæ horæ 6. parallelis HI, LM; transferatur interuallum rG, ex r, & K, vtrinq; vsq; ad H, I; L, M. Nam per L, A, I, linea hor. 9. & per M, A, H, linea hor. 3. ducenda est, quæ, si erratum non est, per puncta 9. & 3. in linea æquinoctiali transibunt.

Accurata descriptio hor. 9. & 3.

figura 11
R
L
K
M
Z
S
X
f
c
q
4
8
0
7
T
6
A
R
d
j
Y
6
6
L
m
F
C
D
7
7
5
N
B
4 1/2
7 1/2
2 1/2
p
I
G
d
V
E
10
b
n
Q
11
H
I
9
h
12
2
o
P

SVMPTA quoque recta rN, æquali ipsi rG, describatur ex N, arcus PQ, ductaque recta occulta N H, secetur arcus inter P, & rectam N H, in tres partes æquales. Rectæ enim occultæ ex N, per diuisionum puncta emissæ dabunt puncta hor. 1. & 2. Facillime autem arcus inter P, & rectam NH, in tres partes æquales secabitur, si eo interuallo, quo arcus P Q, descriptus est, abscindatur arcus PQ, grad. 60. quatuor horas complectens, & arcui inter Q, & rectam N H, qui vnam horam continet, tres æquales sumantur in arcu inter P, & rectam NH, contento. Quòd si interualla inter r, & puncta hor. 1. & 2. inuenta transferantur ex r, versus I, & ex K, versus L, & M, habebuntur terna puncta pro horis 1. 2. 3. 9. 10. 11. ducendis. Puncta tamen horaria in recta L M, inueniri poterunt, vt in recta H I, si rectæ r G, vel K L, æqualis sumatur K O, & ex O, arcus R S, describatur, &c.

Descriptio 2. 2. & 11. 1

VT autem aliæ horæ post 3. a mer. & ante 9. a med. noct. describantur, sumendæ sunt ipsi rG, vel rH, in meridiana lineæ æquales AE, Af, & per E, f, lineæ horæ 6. parallelæ agendæ Vb, Xc, iungendæque rectæ VX, bc, quæ ipsi H I, æquales erunt, meridianæq; lineæ æquidistantes, vt demõstrabitur Num. 6. Si namq; interualla rectæ rH, inter r, & hor. 1. & 2. quæ in r I, KL, & KM, translata sunt, transferantur ex T, a, in rectas VX, b c, habebuntur puncta horaria quæsita. Sic etiam si eidem rG, vel rH, accipiantur in hora 3. æquales Ap, A q, & ducantur ph, qi, lineę AI, hor. 9. parallelæ, erit iuncta h i, ipsi quoque H I, æqualis, parallelaque lineæ A H, horæ 3. & in g, bifariam secabitur, vt Numero 6. ostendemus. Quare si interualla eidem rectæ rH, inter r, & hor. 1. & 2. transferantur in rectam h i, ex puncto g, inuenta rursus erunt puncta hor. 7. 8. 10, & 11.

Descriptio aliarum horarum

IMMO si per puncta T, a, g, rectarum T a, AI, vtcumque sumpta, ipsi meridianæ lineæ, & lineæ hor. 3. agantur parallelæ VX, b c, h i; erunt hæ inter hor. 3. 9. & 6. 12. positæ, vt demonstrabimus, sectæ æqualiter in T, a, g. Si igitur capiatur Tk, ipsi T V; & a l, ipsi a b; & gm, (excitata g m, ad h i, perpendiculari) ipsi g h, æqualis, & ex k, l, m, arcus describantur Y Z, d e, n o, rectæque occultæ iungantur k X, l c, m h; arcus denique inter Y, & rectam k x; Item inter d, & rectam l c; necnon inter n, & rectam m h, in tres partes æquales distribuantur, (quod *facile* facile erit, si interuallis semidiametrorum sextæ partes abscindantur Y Z, d e, n o, & arcubus inter Z, & rectam KX, & inter e, & rectam l c; atque inter o, & rectam mh, tres æquales arcus capiantur in arcubus inter rectam k X, & punctum Y; atque inter rectam l c, & punctum d; nec non inter rectam mh, & punctum n, dabunt rectæ occultæ per diuisionum puncta ex centris k, l, m, emissæ, in *rectis* TX, a c, gh, puncta horatia, quibus translatis ex T, a, g, in rectas TV, ab, gi, reperta erunt quæsita puncta horaria.

Generalior descriptio horarum.

ATQVE simili modo per punctum in quauis linea horaria datum duci potest linea illi horariæ lineæ, quæ sex horis a priori distat, parallela vsque ad duas lineas horarias, quæ 3. horis a priori absunt. Hæc enim in dato puncto secabitur *bifariam*. Quocirca si ex dato puncto ad illam parallelam perpendicularis excitetur semissi eiusdem æqualis, & à puncto extremo arcus describatur, &c, reperientur puncta horaria in ea parallela, vt in prædictis lineis HI, LM, VX, bc, ih. Nam etiam v g. ex g, puncto medio rectæ h i, (quæ lineæ hor. 3. sex horis distanti a linea hor. 9. in qua datum est punctum g, parallela est ducta vsque ad hor. 6. & 12. quæ tribus horis absunt a linea hor 9. vel 3.) ad ipsam h i, erecta est perpendicularis g m, semissi g h, vel g i, æqualis, atque ex m, descriptus arcus n o, &c. Quod si ducta parallela æqualis fuerit rectæ HI, satis est, si in eam ex puncto medio transferantur interualla inter r, & puncta horaria. Idemque factum esse cernis in aliis rectis HI, LM, VX, & bc. Non erit autem difficile iudicare, ad quas horas inuenta horaria puncta pertineant, ex hora intermedia, in qua datum punctum est. Ita

figura 12.

vi des in semisse g i, existere puncta hor. 8. & 7. quæ horam 9. à med. noct. præcedunt; in semisse vero g h, puncta horarum 10. & 11. quæ horam eandem 9. subsequuntur.

Qua ratione per hanc viam ducenda sit linea per quemcunque gradū Aequatoris.

NON erit porro difficile ducere per A, lineam rectam, quæ per quemcunque gradum Aequatoris transeat. Nam si gradus ille distet a meridiana versus occasum paucioribus gradibus, quàm 45. numerabimus eum in arcu PQ, à P, versus Q. & per finem numerationis ex N, rectam ducemus, quæ rectam HI, secabit in puncto, per quod recta ex A, emissa, erit ea, quæ quæritur. Si autem gradus datus distet a Meridiano versus occasum pluribus gradibus, quàm 45. paucioribus tamen, quàm 90. numerabimus eius complementum in arcu YZ. ab Y, versus Z, & per finem numerationis ex k, rectam ducemus secantem TX, in puncto, quod ex T, translatum versus V, dabit punctum in TV, per quod recta ex A, emissa, erit ea, quæ quæritur. Si vero datus gradus distet a Meridiano versus occasum pluribus gradibus, quàm 90. paucioribus tamen, quàm 135. auferemus 90, & reliquos numerabimus in arcu YZ, ab Y, versus Z; & per finem numerationis ex k, rectam ducemus. Hæc enim secabit TX, in puncto, per quod recta ex A, educta, erit ea, quæ quæritur. Si denique datus gradus a Meridiano versus occasum distet pluribus gradibus, quàm 135. paucioribus tamen, quàm 180. auferemus eam distantiam ex 180. & reliquos gradus in arcu RS, numerabimus ab R, versus S; ac per finem numerationis ex O, rectam ducemus. Hæc enim secabit KL, in puncto, per quod recta ex A, educta, erit ea, quæ quæritur.

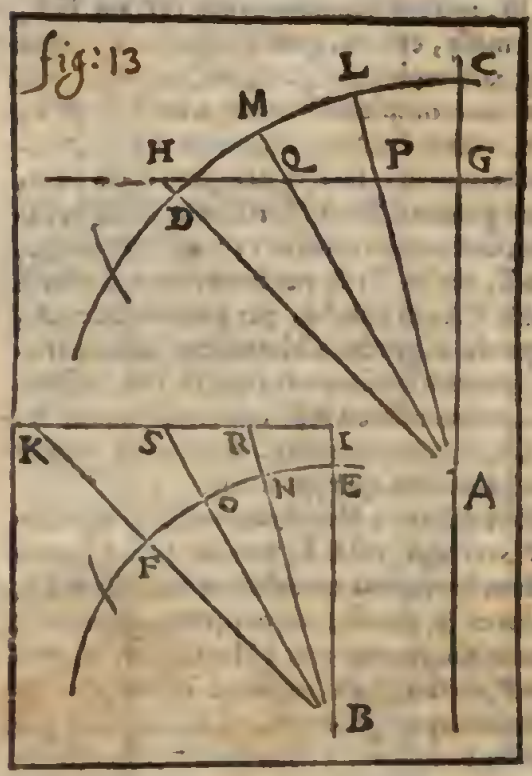
QVOD si proponatur gradus quilibet distans a Meridiano versus ortum, inueniendum erit eius punctum in recta rH, vel VX, vel KL, perinde ac si distantia data esset versus occasum. Nam punctum inuentum translatum in rectam rI, vel bc, vel KM, erit illud, per quod recta ex A, emissa, erit ea, quam quærimus.

EXEMPLI gratia. Sit datus gradus 30. Aequatoris a Meridiano. Numeratis 30. gradibus in arcu PQ, a puncto P, versus Q, ductaque ex N, recta per finem numerationis, secabitur rH, in puncto 2. per quod recta ex A, transibit per 30. gradum Aequatoris a Meridiano versus occasum. Et si rectæ r2, æqualis sumatur r10. distabit recta ducta A 10. grad. 30. a Meridiano versus ortum. Rursus sit datus gradus 75. Huius complementum grad. 15. si in arcu YZ, numeretur ab Y, versus Z, ducaturque per finem numerationis recta ex k, secabitur TX, in puncto 7. quo translato ex T, vsque ad 5. transibit recta ex A, per 5. emissa per gradum 75. Aequatoris versus occasum. Et si rectæ T5, sumatur æqualis a 7. transibit recta ex A, per 7. educta per grad. 75. Aequatoris ad ortum. Item datus sit gradus 105. Ablatis 90. numerabimus reliquos 15. grad. in arcu YZ, ab Y, versus Z. Ducta enim per finem numerationis recta ex k, secabitur TX, in puncto 7. per quod recta ex A, eiecta transibit per punctum Aequatoris distans grad. 105. a Meridiano versus occasum. Et si rectæ T7, accipiatur æqualis a 5, incedet recta ex A, per 5. educta per gradum 105. Aequatoris ex parte orientali. Postremo sit datus gradus Aequatoris 150. Ablatis 150. ex 180. remanent 30. Numeratis igitur grad 30. in arcu RS, ab R, versus S, ductaque ex O, recta per finem numerationis, secabitur KL, in puncto 10. per quod recta ex A, educta transibit per grad. 150. Aequatoris occidentalem. Et si rectæ K10. capiatur æqualis K2. incedet recta ex A, per 2. ducta per grad. 150. Aequatoris ex parte orientali. Et sic de cæteris.

2. HAEC porro via hoc loco explicata, quæ pulcherrima est, & accuratissima, ab illo modo, quem in Fabrica, & vsu instrumenti horologiorum ex parallelepipedo quodam demonstrauimus, & quem ex Andrea Schonero in Gnomonica nostra variis in locis adhibuimus, non differt, nisi quod rem coram hic magis vniuersalem reddidimus: quam quidem hac ratione demonstrabimus.

PRIMVM

PRIMVM ostendemus: quando in diuersis circulis ad diametros excitantur perpendiculares lineæ, atque è centris recta egrediuntur auferentes ex circulis arcus similes; perpendiculares illas similiter secari, id est, in partes proportionales. Sint enim ex centris A, B, descripti duo circuli vtcunque C D, E F, ad quorum diametros excitentur perpendiculares, vt libet, G H, I K, quas secēt rectæ è centris exeuntes A L, A M, A D, B N, B O, B F, in P, Q, H, R, S, K; sintque ablati bini arcus C L, E N; L M, N O, M D, O F, similes. Dico perpendiculares G H, I K, sectas esse similiter, hoc est, esse vt G P, ad P Q, ita I R, ad R S, Et vt P Q, ad Q H, sic R S, ad S K. Quoniam enim anguli G A P, I B R, æquales sunt, ex scholio propos. 22. lib. 3. Eucl. ob arcus C L, E N, similes, & anguli G, I, recti; [a] erunt reliqui quoque anguli A P G, B R I, æquales: ac proinde ex duobus rectis reliqui A P Q, B R S, æquales erunt. Cum ergo & anguli P A Q, R B S: æquales sint, propter similes arcus L M, N O, erūt & reliqui P Q A, R S B, æquales. Eodemque modo & tam A Q H, B S K, quàm Q H A, S K B, æquales inter se erunt. Tam ergo triangula A G P, B I R, quam A P Q, B R S, & A Q H, B S K, æquiangula inter se sunt. [b] Igitur erit, vt G P, ad P A, ita I R, ad R B, & vt P A, ad P Q, ita R B, ad R S, ideoque ex æqualitate, vt G P, ad P Q, ita I R, ad R S. Eademque ratione erit vt P Q, ad Q H, ita R S, ad S K. Quod erat demonstrandum.



a 32. primi.

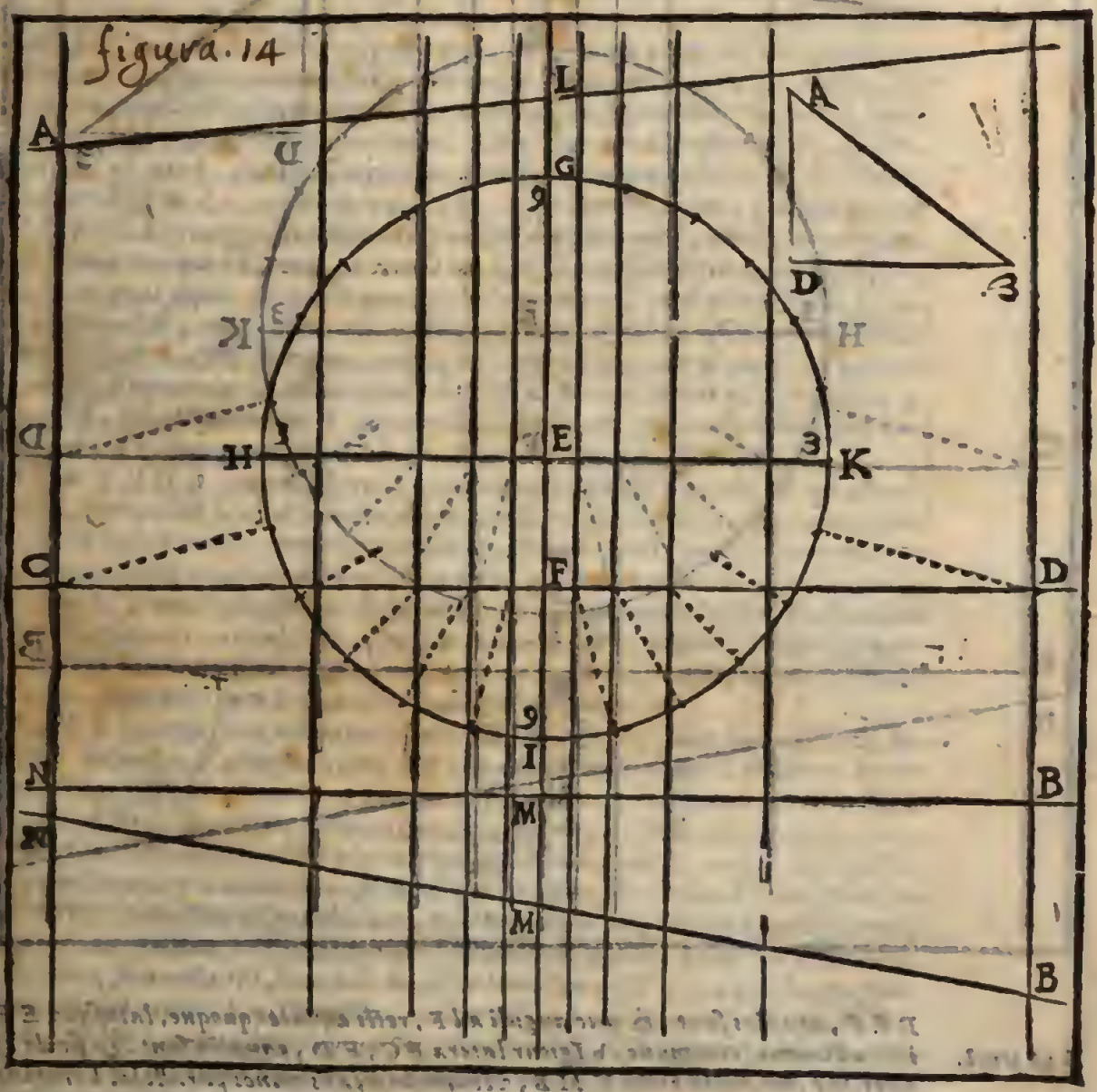
b 4. sixti.

3. SECVNDO loco demonstrandum est: quando planum aliquod circulo cuiusuis horæ à merid. vel med. noc. æquidistat, reliquos horarios circulos in eo plano efficere communes sectiones parallelas, quæ ab ea parallela, quam efficit circulus horarius 6. horis distans ab eo, cui planum æquidistat, ea proportione ex vtraque parte distant, qua puncta horaria in æquinoctiali linea à linea meridiana absunt in horologio horizontali. Sit namque planum quodcumque A B, æquidistans v. g. circulo horæ 3. à mer. vel med. noc. eiusque cum Æquatore sectio communis recta C D, quam ad rectos angulos secet recta E F, in qua sit F E, æqualis distantiæ plani A B, a centro mundi, vel a circulo horæ 3. cui æquidistat. Describatur deinde circulus G H I K, ex E, cuiuscumque magnitudinis, & in partes 24. æquales secetur. Jam si circulus hic intelligatur circa C D, circumduci, donec rectus sit ad planum A B, cogiteturque E, collocari in centro mundi, Æquatorisue, & planum A B, parallelum circulo horæ 3. ac proinde recta C D, a plano Æquatoris non recedere; ita vt circulus ipse G H I K, Æquatori sit concentricus: transibunt circuli horarum à mer. & med. noc. per puncta diuisionum circuli G H I K, occurrentesque plano A B, in punctis recta C D, in qua cadunt rectæ ex centro E, per eadem diuisionum puncta eductæ. Quoniam vero tam circuli horarum à mer. & med. noc. ad Æquatorem

torem recti sunt, per propos. 13. lib. 2. Theod. cū per eius poles ducantur, quam planum AB, ex Scholio propos. 18. lib. 11. Eucl. rectum ad enndē, cum parallelum ponatur circulo horæ 3. qui ad Aequatorem rectus est, sicut alij circuli horarij, vt proxime dictum est; [a] erunt quoque communes sectiones circulorum horariorum cum plano AB, ad Aequatorem rectæ, ideoque per defin. 3. lib. 11. Eucl. ad CD, communem sectionem Aequatoris ac plani AB, perpendiculares. Recta igitur per puncta linea CD, ad ipsam CD, perpendiculares eductæ, communes sectiones erunt horariorum circulorum ac plani AB; [b] atque inter sese parallelæ, rectaque LM, per punctum E, ducta, communis sectio eris plani AB, & circu-

[a] 19. vndec.

[b] 28. primi.

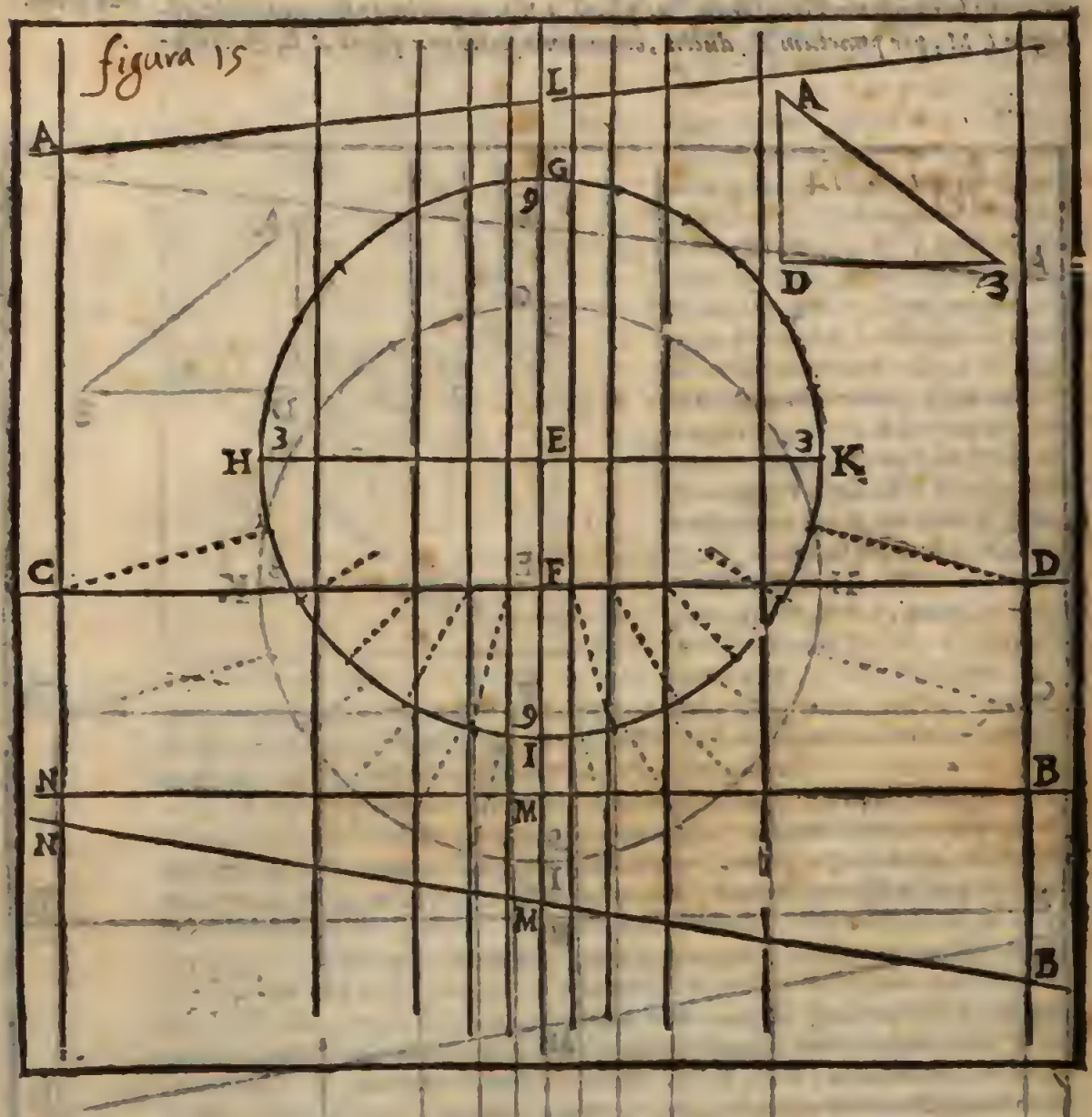


li horæ 9. cum punctis G, I, sex horis absint à punctis H, K, per quæ circulus horæ 7. ducitur. Quocirca cum vt Num. 2. demonstrauimus, diametri circuli GHIK, rectæ sint CD, secent, vt æquinoctialis linea in horologio horizontali, aut quauis alia recta ad meridianam lineam AB, perpendicularis, ea diametris

metris circuli ex E, descripti in figura Cap. 3. facta est liquido constat id, quod secundo loco propositum fuit.

4. ET quia segmenta rectæ F C, segmentis rectæ F D, æqualia sunt, primum primo, secundum secundo, &c. initio semper facto a puncto F, (quod facile ita demonstrabimus. In triangulis v. g. E F C, E F D, a duo anguli, C E F,

a 27. tertij.



D E F, æquales sunt, & duo anguli ad F, recti æquales quoque, latusque E F, illis adiacens, commune. b Igitur latera F C, F D, æqualia sunt. & sic de cæteris) fit, vt ducta recta N M B, vtcumque secans omnes parallelas horarias, in plano A B, segmenta ipsius inter mediam parallelam L M, & quaslibet duas ab L M, æqualiter distantes, intercepta, æqualia esse. Verbi gratia, segmentum M N, segmento M B, æquale erit. c Cum enim recta C D, N B, à planis parallelis per parallelas plani A B, ductis (Possunt enim per hasce parallelas duci plana parallela, nimirum ad planum A B, recta) secentur proportionaliter

b 26. primi.

c 19. vndec.

liter; secta autem sit C D, in F, bifariam, vt ostendimus, secta quoque erit N B, in M, bifariam. atque ita de cæteris.

5. HIS ostensis, facile inuentionem punctorum horariorum hoc cap. tradam demonstrabimus. Concipiatur enim in figura cap. 3. per g, punctum in linea hor. 9. à med. noc. duci planum circulo hor. 3. à mer. parallelum. Et quoniam planum horologij secans circulum hor. 3. & planum per g, ductum ei parallelum, a facit communes sectiones parallelas, transibit planum per g, ductum, per rectam h i, quam linea hor. 3. parallelam duximus, eritque ad planum horologij inclinatum, quemadmodum circulus hor. 3. ad idem inclinatus est. Cum autem per ea, qua Num. 3. demonstrauimus, horarij circuli, dempto circulo hor. 3. cui planum per g, ductum æquidistat, faciant in eo plano communes sectiones parallelas, qua à parallela, quam circulus hor. 9. sex horis a circulo hor. 3. distans efficit, ea proportione ex vtraque parte distant, qua puncta horaria in linea æquinoctiali, vel in recta H I, a puncto hora 12. absunt, secabunt ea parallela rectam quoque h i, communem sectionem eius plani cum plano horologij, in easdem proportiones. Cum ergo circulus hor. 6. per i, & circulus hor. 12. per h, ducatur, occurrent parallela a circulis hor. 6. & 12. facta, plano horologij in i, h, ac proinde h i, in g, bifariam secabitur; quippe cum parallela per i, h, transeuntes distent a parallela media per g, ducta æqualiter. Quare cum rectam h i, recta ex centre m, egredientes secent in easdem proportiones, in quas æquinoctialis linea a rectis ex centre E, vel recta H I, a rectis ex centro N, emissis secta est, vt Num. 2. demonstratum est, transibunt alia parallela inter i, & h, per puncta recta h i, qua exhibentur a rectis ex centro m, emissis, si nimirum circulus ex m, descriptus secetur in horas, initio facto a linea m g, vt Æquator ex N, descriptus, sectus est: quemadmodum factum est in arcu n o, per quem puncta horaria inuenta sunt in recta g h.

a 16. vndec.

SVMENDA autem est recta g m, æqualis semissi g h, vel g i, vt arcus inter n, & rectam m h, trium horarum, id est, grad. 45. offerat nobis punctum h, hor. 12. tribus horis à puncto g, recedens. Semper enim segmentum recta h i, tres horas complectens, æquale est recta inter g, & centrum m; quemadmodum cap. 3. Num. 1. ostendimus, segmentum linea æquinoctialis B3. vel B9. tres horas complectens, æquale esse recta B E, inter B, & centrum E, circuli æquinoctialis. Eadem ratione alia parallela inter g, & i, transibunt per puncta recta g i, inuenta, cum hac punctis recta g h, respondeant.

PARI ratione secta erunt parallela V X, b c, & L M, æquales ipsi H I, in punctis horarijs, si puncta recta H I, in eas transferantur. Primum enim si per rectas V X, b c, linea hora 12. parallelas, ducantur plana circulo hora 12. parallela, (ita vt ad planum horologij sint recta quemadmodum & circulus hora 12. ad idem horologij planum rectus est) adhibebitur eadem demonstratio, quam proxime adhibuimus, quando per h i, linea hor. 3. parallelam, planum circulo hor. 3. ductum est parallelum, eodemq; modo ad planum horologij inclinatum, quo circulus hor. 3. ad idem inclinatus est. Quod si parallela V X, b c, æquales non sint recta H I, sumenda erunt in linea hora 6. T a, qua ad illas perpendicularis est, recta T k, a l. semissibus earum T V, a b, æquales, & circuli describendi ex k, & l, quemadmodum ex N, circulus P Q, descriptas est, &c. Deinde si per rectam L M, linea hor. 6. parallelam, ducatur planum circulo hor. 6. parallelum ita inclinatum ad planum horologij, vt circulus hora 6. per rectam T a, & axem A D, in proprio situ ductus ad idem horologij planum inclinatus est; accommodabitur eadem quoque omnino demonstratio, vt perspicuum est.

NON aliter idem ostendemus euenire in quacumque linea recta, qua alicui horaria linea ducitur æquidistans.

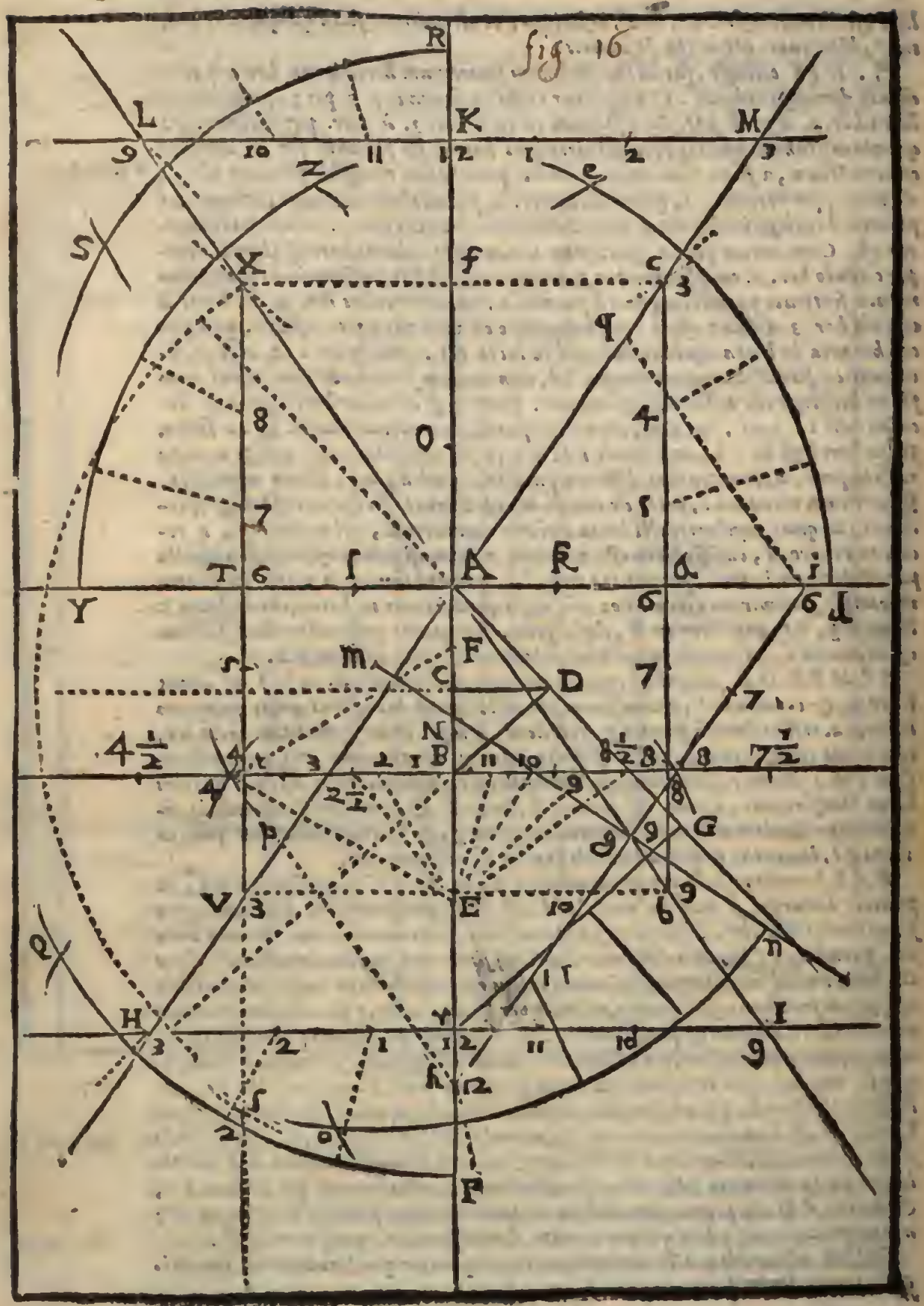


fig. 16
R
L
K
M
Z
e
S
X
f
c
q
O
A
R
d
Y
T
6
F
m
C
D
N
B
G
E
V
H
I
P
Q
F
4 1/2
2 1/2
7 1/2

6. CAETERVM rectæ VX, bc, meridianæ lineæ parallelas, esse æquales rectæ HI, bifariamq; diuidi in T, & a; si semissi rH, æquales sumantur AE, Af, ipsiq; Ta, parallela ducantur per E, & f, vt Numero 1. diximus, sic demonstro. Quoniam in triangulis AEV. AfX, anguli E, f, recti sunt, (quod recta EV, fX, ipsi TA, parallela sint) & anguli ad A, æquales: (cum enim æquales sint anguli HAr, IAr; propter duo latera rA, rH, duobus lateribus rA, rI, æqualia, angulosq; ad r, rectos: sit autem IAr, ipsi XAf, æqualis; erit quoq; eidem XAf, æqualis VAE) nec non & latera adiacentia AE, Af, æqualia; & erunt quoque æquales recta EV, fX. Cum ergo sint parallela, quòd vtraque ipsi Ta, sit parallela ducta; & erunt quoque VX, Ef, parallela, & æquales. Est autem Ef, ipsi HI, æqualis. Igitur eidem HI, æqualis quoque erit VX, secabiturq; in T, bifariam; vt secta est bifariam Ef, in A. quod idem de recta bc, dicendum est. a 29. primi. b 4. primi. c 15. primi. d 26. primi. e 33. primi.

RECTAM denique hi, (si eidem semissi rH, æquales accipiantur Ap, Aq, demittanturq; ipsi Ag, parallelæ ph, qi, vsque ad lineas hor. 12. & 6.) parallelam esse lineæ hor. 3, AH, & æqualem ipsi HI, bifariamq; secari in g, vt Num. 1. supposuimus, ita manifestum fiet. Si per h, linea pq, parallela ducatur, secans lineã hor. 9. in quouis puncto gi erit hg, ipsi pA, æqualis in parallelogrammo gp. Cum ergo, vt Num. 3. 4. & 5. ostensum est, parallela hæc per h, ducta vsque ad horam 6 secetur in g, ab hora media Ag, bifariam, necesse est eam cadere in punctum i, vt portio gi, fiat æqualis portioni Aq, cui æquales sunt Ap, & hg. Sola enim parallela ipsi Aq, inter g, & rectam qi, æqualis est ipsi Aq, ob parallelogrammum gq. Nam parallela hg, secans rectam qi, alibi quam in i, faceret portionem eius inter g, & lineam hor. 6. A i, vel minorem, vel maiorem rectâ Aq, prout videlicet ad dextram ipsius puncti i, caderet, vel ad sinistram, vt perspicuum est.

7. VT autem planius percipiatur situs parallelarum, quas circuli horarij in planis per rectas HI, LM; VX, bc; & hi, ductis, circulisq; horarum 12. 6. & 3. parallelis efficiunt, dico eas cum dictis rectis in punctis horarijs constituere angulos æquales angulis, quos axis mundi AD, in proprio situ constitutus in horologio cum horarijs lineis, quibus illa æquidistant, efficit. Ita vt parallela in planis per rectas VX, bc. ductis efficiant angulos æquales angulo DAB, quem axis DA, proprium obtinens situm (hoc est, quando triangulum ADB, ad planum horologij rectum est, ac proinde in plano Meridiani iacet) cum meridiana linea, cui VX, bc, æquidistant, efficit: Parallela vero in planis per rectas HI, LM, ductis efficiant angulos æquales angulo recto, quem idem axis AD, in proprio situ cum linea hora 6. cui HI, LM, æquidistant, facit: Parallela denique in plano per rectam hi, ducto efficiant cum hi, in punctis horarijs angulos æquales angulo DAp, quem axis idem AD, in proprio situ cum linea AH, hora 3, cui hi, æquidistat, constituit.

HVIVS anguli magnitudo ita cognoscetur. Ex tribus rectis AD, A3. E3. horologij cap. 3. fiat triangulum AD3, in proxima figura Num. 3. ita vt D3, ipsi E3, æqualis sit. Dico angulum DA3, æqualem esse angulo, quem axis AD, proprium situm obtinẽs cum linea A3, hora 3 facit. Posito enim axe AD, in proprio situ, erit recta à puncto D, ad punctum 3, demissa, æqualis rectæ E3; propterea quod, posito centro E, in D, centro mundi rectæ E3, rectæ D3, congruit. Cum ergo duo latera DA, A3, trianguli AD3, in horologio cap 3. æqualia sint duobus lateribus DA, A3, huius trianguli, & basis D3, basi D3, æqualis; erit angulus DA3 (in illo triangulo æqualis angulo A, in hoc constructo triangulo. f 8. primi.

EFFICERE porro illas parallelas eiusmodi angulos, breuissime sic demonstro. Quoniam, verbi gratia, parallela in plano per ih, ducta, quod circulo horæ 3. æquidistat, & axi mundano in proprio situ locato æquidistãt, quod axis mundi & qualibet parallelarum, sint sectiones a planis parallelis facta, nimirum g 16. undec.

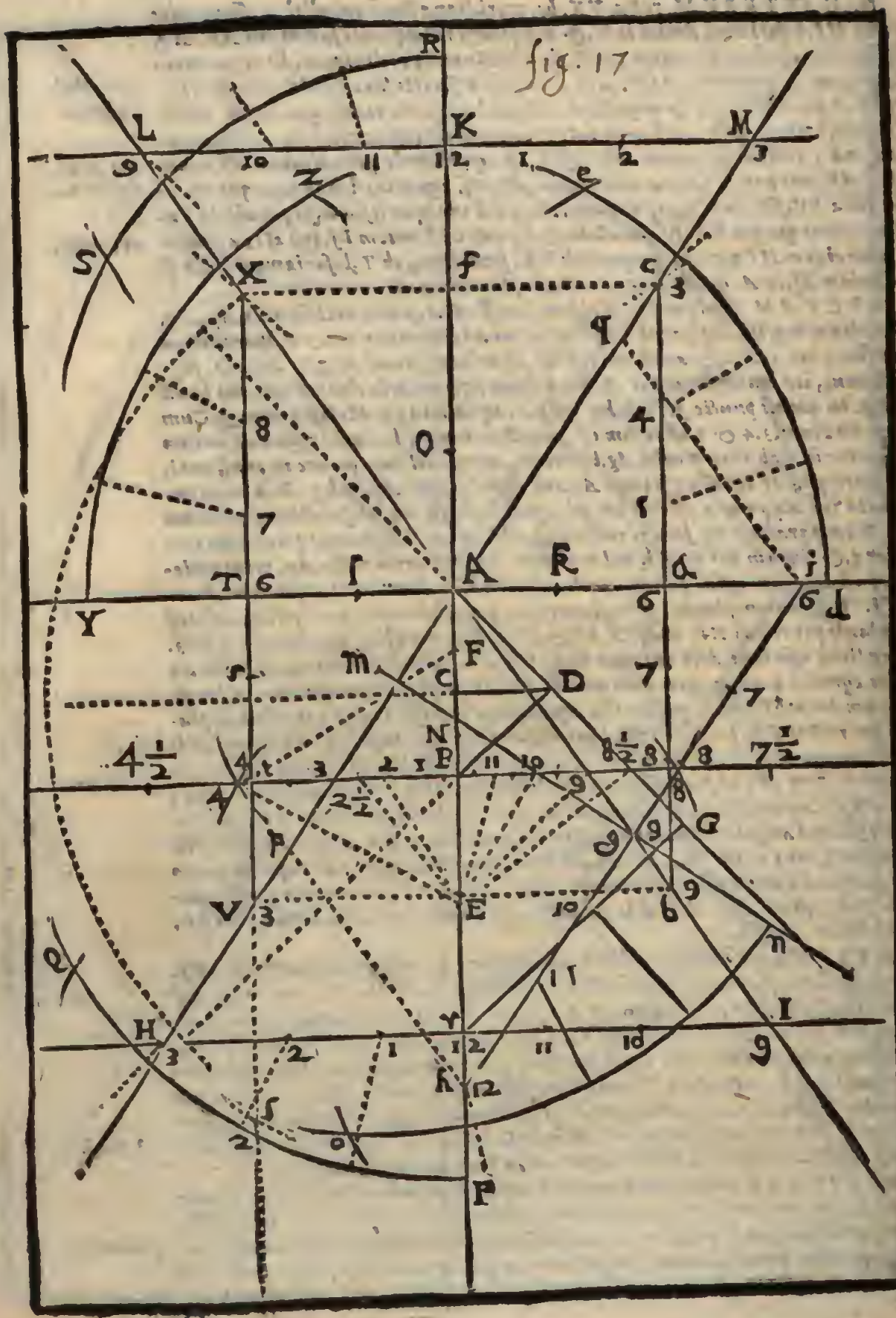


fig. 17.
R
L
K
M
S
Z
X
f
c
e
Y
T
A
E
F
C
D
N
P
G
H
V
I
Q
4½
2½
7½
8½

à circulo horæ 3. & plano per i h, ducto: Est autem & ipsa ih, linea A 3, hor. 3. parallela; a erunt anguli in eo plano constituti à parallelis prædictis cum recta ih, æquales angulo, quem axis in proprio situ cum linea hor. 3. efficit. Atque ita de cæteris. a 10. vndec.

8. ITAQVE si in punctis horarijs rectæ i h, constituerentur cum i h, anguli æquales angulo A, superioris trianguli versus eam partem, in quam axis in proprio situ inclinat, & planum, in quo constituuntur, circa ih, circumducerentur, donec æquidistaret plano circuli hor. 3. per axem DA, in proprio situ, & lineam A 3, hor. 3, ducto; referrent lineæ eos angulos efficientes, exquisitissimè parallelas plani per ih, ducti. In superiori porro triangulo, angulus D, quem axis in proprio situ cum recta D 3, constituit in sublimi, rectus est. Cum enim AD, ad Æquatoris planum rectus sit, efficiet per defin. 3. lib. 11. Eucl. cum recta D 3, in Æquatore existente angulum rectum.

PARI ratione, si in punctis horarijs rectarum HI, LM, cum eisdem rectis constituerentur anguli recti, & plana, in quibus existunt, circa HI, LM, circumducerentur, donec circulo hor. 6. per axem DA, in proprio situ, & lineam T a, hor. 6. ducto æquidistarent, exprimerent illa perpendiculares ad vnguem parallelas planorum per HI, LM, ductorum, cum ab eis non differrent.

DENIQVE si in punctis horarijs rectarũ VX, bc, constituerentur cum eis anguli æquales angulo altitudinis poli, quem nimirum axis cum meridiana linea efficit, & plana, in quibus existunt, circa easdem rectas circumuerterentur, donec recta forent ad planum horologij, hoc est, Meridiano æquidistarent non differrent lineæ efficientes illos angulos à parallelis planorum per V X, b c ductorum.

9. IAM vero inuentionem punctorum horariorum præcedenti cap. explicatam, quadrare etiam in lineas HI, LM; VX, bc, & h i, vt Cap. antecedenti Num. 3. monuimus, facile intelligi potest, si in rectis VX, bc, pro linea meridiana sumatur linea T a, horæ 6. & in recta hi, linea Ag, horæ 9. Deinde pro horis circumstantibus horam 12. accipiantur horæ circumstantes horam 6. & horam 9. Solum in rectis HI, LM, nihil mutandum est, sed omnia intelligenda, vt in linea æquinoctiali: ita vt hisce duabus lineis inseruiat tabella capitis præcedentis non secus, atque æquinoctiali lineæ: pro alijs vero lineis horæ intermediæ immutandæ sunt, vt mox dicemus.

ITAQVE si, verbi gratia, ex k, centro rectæ VX, ad interuallũ rectæ V X, quæ ipsius Tk, dupla est, secetur recta VX, in s, erit s, punctũ horarium 4. horis distans a linea horæ 6. Tk, nimirum punctum horæ 2. quemadmodum cap. præcedenti interuallum EF, vel 3 9. ipsius EB, dupla obtulit punctum horæ 8. vel 4. quatuor etiam horis à linea meridiana distans. Quod si ipsius Tf, sumatur pars tertia T r, erit r, punctum horarium duabus horis ab eadem linea horæ 6. remotum, punctum videlicet horæ 4. Ex quibus duobus punctis cætera omnia reperientur, vt cap. antecedenti Num. 1. dictum est. Eademque ratio est in alijs lineis.

QVAE autem horaria puncta in lineis VX, bc, lineæ meridianæ æquidistantibus & in h i, lineæ horæ 3. parallela, nec non in linea, quæ lineæ horæ 9. duceretur æquidistans, (Nonnumquam enim huiusmodi lineæ commodissimæ sunt in quibusdam planis declinantibus) ex quolibet puncto horario reperiantur, sequentes tres tabellæ docent.

Tabella

Tabella pro rectis meridianæ lineæ æquidistantibus.

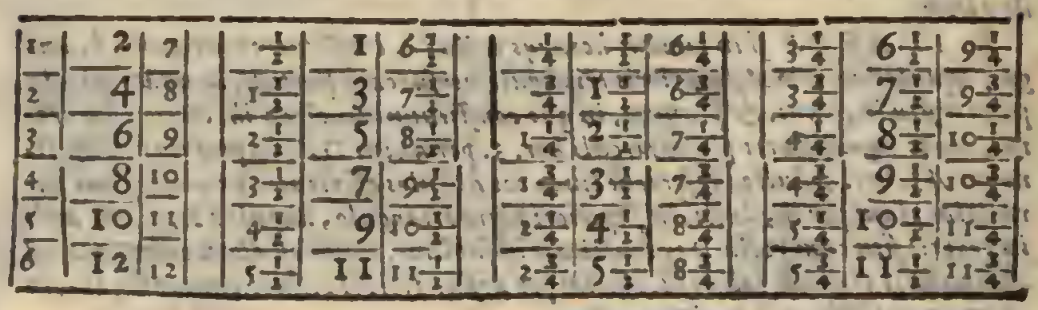


Tabella pro rectis lineæ horæ 3. æquidistantibus.

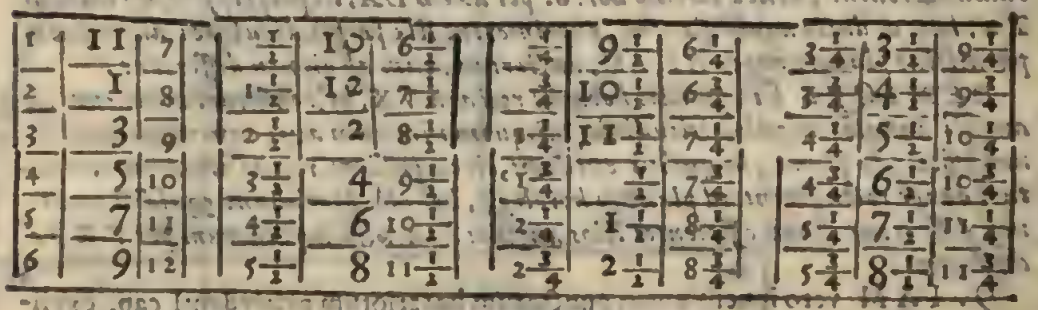
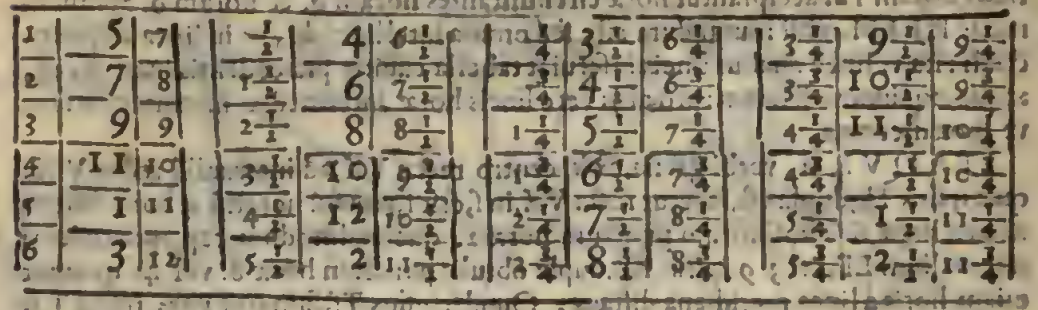


Tabella pro rectis lineæ horæ 9. æquidistantibus.



VSVS harum tabularum idem est, qui illius, quæ cap. præcedenti posita est pro linea æquinoctiali, & rectis ei æquidistantibus. Nam si, verbi gratia, (vt vsum primæ tabellæ lineis horæ 12. parallelis inseruientis explicemus) interuallum inter k, & quoduis punctum horarium in recta VX, respondens alicui horæ intermediæ primæ tabellæ, transferatur in vtramque partem inuenientur puncta horarum punctum assumptum circumstantium in hac tabella. Vt interuallum inter k, & horam 5. offeret puncta hor. $2\frac{1}{2}$. & $8\frac{1}{2}$. Et sic de cæteris.

Qua ratione per Tangentes reperiãtur puncta horaria in lineis meridianæ, & lineis hor. 6. ac 3. vel 9. æquidistantibus.

10. IMMO si ex punctis r, K, T, a, in rectas HI, LM, VX, bc, transferantur Tangentes gr. 15. 30. 45. &c. respectu sinus totius Nr, vel OK, vel kT, vel la, diuisi in 10. particulas, reperientur puncta horarum in illis rectis ab eisdem punctis r, K, T, a, distantium grad. 15. 30. 45. &c. quemadmodum in æquinoctiali factum est. quod etiam de partibus horarum intelligendum est, si Tangentes semissium,

& qua-

& quadrantum horarum sumantur. Quin etiam eadem ratione cuiuscumquè gradus punctum reperies, si eius distantiam à puncto r, notam habueris. & ex hac eiusdem distantiam à puncto T, v. g. cognoueris. Vt si proponatur punctum distans a meridie grad. 63. quoniam ab r, vsque ad H, sunt gr. 45. nimirum horæ tres, non erit quærendum punctum propositum in rH, sed in TV, cum à puncto r, vsq; ad T, sint gr. 90. hoc est, horæ sex. Complementum igitur propositi gradus 63. sumendum est, id est, gr. 27, & huius Tangens ex T, versus V, transferenda, & sic de cæteris. Atque ratio hæc commodissima est pro horis, quæ vix æquinoctialem secant, præsertim si ducantur rectæ VX, bc, vtcumque meridianæ lineæ æquidistantes, & earum semisses TV, a b in 10 particulas æquales secentur, tanquam sinus toti, respectu quotum Tangentes accipiendæ sunt, vt in rectas VX, bc, ex T, & a, transferantur, &c.

Cõmodissima ratio pro horis æquinoctialem vix secantibus

CAPVT V.

HORAE A MERIDIE, ET MEDIA NOCTE in plano, quod Horizonti æquidistat, alio præterea modo.

1. POSTREMO ducemus omnes lineas hor. à mer. & med. noc. sine difficultate, beneficio arcuum Horizontis, qui inter circulum horæ 6. seu communem sectionem circuli horæ 6, vel Aequatoris cum Horizonte, & puncta, vbi a circulis Horarijs secatur Horizon, interijciuntur, quales sunt arcus, quos numeri tabulæ 6. exhibent è regione altitudinis poli, in latere sinistro descriptæ. Ita autem agemus. In horologio cap. 2. ex G, centro horologij describatur circulus æqualis alicui circulo, cuius quadrans in gradus sit diuisus. Sunt enim hic centrum horologij, linea æquinoctialis, & linea horæ 6. ex dato stylo inuenienda, vt in prioribus descriptionibus docuimus. In hunc circulum si à linea horæ 6. ex vtraque parte transferantur vtrinque arcus Horizontis è regione altitudinis poli grad. 42. (vel alterius altitudinis pro regione, in qua horologium describitur) vel a meridiana linea tam infra centrum G, quam supra, eorundem arcuum complementa transferantur in vtramque partem, habebuntur in dicto circulo pro singulis horis bina puncta, per quæ si ex centro G, rectæ traijciantur, descriptæ erunt horæ à mer. & med. noc. vt in horologio cap. 2. apparet.

pag. 18

Descriptio horarum per arcus Horizontis 6. tabulæ.

QVOD de arcubus horarum integrarum diximus, de arcubus semissium, & quadrantum earundem horarum intelligenda sunt.

2. *DEMONSTRATIO huius descriptionis hæc est. Circumducto triangulo GDC, in horologio cap. 2. circa meridianam lineam GC, donec rectum sit ad planum horologij, hoc est, donec in Meridiani plano existat, si per D, verticem styli concipiatur circulus aliquis plano horologij æquidistans, hoc est, in plano Horizontis incens, eique concentricus: auferent circuli horarum à mer. & med. noc. per axem DG, transeuntes ex eo circulo Horizonti concentrico, arcus tot graduum, quot in tabula 6 singulis horis earumque fragmentis respondent, efficientque in eodem circulo rectas lineas, quæ communes sectiones sunt ipsorum cum eodem circulo. Cum ergo quilibet circulorum horariorum, & Meridianus, vel circulus horæ 6. in plano horologij, faciant lineas parallelas illis quas in circulo prædicto, qui Horizonti concentricus est, idem circulus horarius, & Meridianus, circulusue horæ 6. efficiunt, b faciens hæc linea in plano*

a 16. vndec.
b 10. vndec.

horolo-

horologij cum meridiana linea, siue cum linea hora 6. angulum in centro G, æqualem angulo, quos alia illa linea in centro circuli Horizonti æquidistantis in centro mundi D, constituunt. Quamobrem arcus circuli ex G, centro horologij descripti, illum angulum in centro G, subtendens, similis erit arcui circuli illius ex D, centro mundi descripti æqualem angulum in centro D, subtendenti. Ex quo efficitur, lineas rectas per G, centrum horologij, & per puncta in circumferentia circuli ex G, descripti impressa eductas, esse communes sectiones plani horologij cum circulis horarijs, id est, lineas esse horarias. Vide Iay. 241

CAPVT VI.

HORAE A MERIDIE ET MEDIA NOCTE IN plano, quod Horizonti æquidistat, supra quem poli altitudo tam exigua est, vt centrum horologij vix haberi possit.

Horologij descriptio ad exiguam poli elevationem.

I. SOLET interdum horologium describi in regione, vbi poli altitudo supra Horizontem tam parua est, vt ægre centrum horologij possit haberi, quod nimis procul à loco styli absit. Vt si altitudo poli contineat grad. 0. min. 30. eiusque complementum grad. 89. min. 30. continebit huius complementi Tangens particulas 1146. fere respectu sinus totius 10. quæ numerandæ sunt a loco styli in meridiana linea, (diuisa nimirum stylo in 10. particulas æquales) vt centrum habeatur. quod vix fieri potest, nisi planum horologij sit propemodum immensæ magnitudinis. Sic etiam si altitudo poli sit gr. 2. eiusque complementum gr. 88. numerandæ erunt particulæ $286\frac{3}{4}$. & paulo amplius, quod ægre etiam fieri potest. Vt ergo tunc horologium describatur, etiamsi centrum non adsit, per quod horariæ lineæ ducantur, ita agemus. Ponamus in horologio aliquo centrum ægre posse haberi, immo omnino in plano horologij non contineri. Quia ergo à loco styli sursum numerari non possunt particulæ Tangentis complementi altitudinis poli, vt centrum reperiatur, transferemus Tangentem altitudinis poli, ex loco styli deorsum, vt punctum inueniatur, per quod æquinoctialis linea rectos angulos cum linea meridiana faciens ducenda est. In hac inuentantur puncta horaria, vt cap. 2. vel 3. tradidimus, omisso Numero 5. cap. 2. vbi tabula 6. quæ vniuersalis non est, assumitur.

DEINDE si cum stylo ad meridianam lineam recto constituatur angulus complementi altitudinis poli, non tamen versus æquinoctialem lineam, erit linea illum angulum constituens, axis mundi, ad quem si ex quouis puncto lineæ meridianæ remoto ab æquinoctiali linea erigatur perpendicularis: & per illud punctum ad meridianam perpendicularis ducatur pro noua æquinoctiali; reperientur in hac æquinoctiali per Tangentes respectu Sinus totius, qui perpendiculari ex assumpto puncto ad axem erectæ æqualis est, puncta horaria, quemadmodum in priori lineæ æquinoctiali, vt docuimus cap. 2. Num. 6. Hæc ergo puncta cum punctis in priori æquinoctiali inuentis coniungantur rectis lineis, descriptæque erunt lineæ horariæ, etiamsi centrum horologij nullibi appareat: Hac arte possunt describi plures lineæ æquinoctiales, atque in eis puncta horaria inuestigari, vt per plura puncta horæ ducantur.

2. PRAETEREA, si placet, ex tabula 6. eligatur altitudo poli in sinistro latere, cuius Horizon per rectam perpendicularem ad meridianam lineam repræsentatur, commode describi potest in horologio siue infra lineam æquinoctialem siue supra. Punctum autem in meridiana linea, per quod duci debet illius altitudinis

tudinis poli Horizon, sic reperietur infra æquinoctialem lineam. Eius altitudinis complemento addatur altitudo poli, pro qua horologium construitur. Tangens enim huius numeri conflati translata ex loco styli, quæsitum punctum indicabit. Verbi gratia. Si poli altitudo sit gr. 10. & describendus Horizon altitudinem poli habens gr. 60. addemus eius complemento graduum 30. altitudinem poli gr. 10. Et conflati numeri graduum 40. Tangentem $8\frac{4}{10}$. fere ex loco styli infra æquinoctialem lineam transferemus. Supra vero lineam æquinoctialem in meridiana linea inuenietur punctum eiusdem Horizontis, hoc modo. Conferemus complementum eius altitudinis poli cum altitudine poli, pro qua horologium describitur, & minorem numerum ex maiore detrahemus. Reliqui numeri Tangentem ex loco styli transferemus, deorsum quidem, si illud complementum minus fuerit altitudine poli, pro qua horologium fabricatur; sursum vero, si maius. Verbi gratia, si poli altitudo rursus sit grad. 10. describendusque Horizon altitudinem poli habens gr. 60. auferemus ex eius complemento, hoc est, ex grad. 30. altitudinem poli gr. 10. Et reliqui numeri gr. 20. Tangentem $3\frac{6}{10}$. ex loco styli sursum transferemus. At si altitudo poli pro Horologio construendo, sit grad. 40. auferemus ex ea prædictum complementum gr. 30. & reliqui numeri gr. 10. Tangentem $1\frac{7}{10}$ & paulo amplius, ex loco styli deorsum transferemus.

Quo pacto punctum quodlibet gradibus distãt ab Æquatore sive versus austrum, sive versus boream, reperiatur in meridiana linea.

3. DESCRIPTO ergo hoc Horizonte, inuestigentur in eo puncta horaria per Tangentes complementorum arcuum tabulæ 6. vt cap. 2. Num. 6. traditum est. Hæc puncta cum punctis æquinoctialis lineæ inuentis, per rectas lineas connexa, dabunt horarias lineas, etiamsi centrum non habeatur. Possunt autem, vt accuratius horæ describantur, duci plures Horizontes, & in eis horaria puncta inuestigari.

CAPVT VII.

HORAE A MERIDIE ET MEDIA NOCTE IN plano, quod Horizonti æquidistat, supra quem poli altitudo tanta est, vt in eo linea æquinoctialis vix describi possit.

1. DESCRIBENDVM quoque nonnunquam est horologium in regione, vbi poli altitudo supra Horizontem tanta est, vt ægre linea æquinoctialis duci possit, quod nimis procul à loco styli distet. Vt si poli altitudo contineat grad. 89. min. 30. erit eius Tangens 1146. fere earum particularum, quarum decem stylus complectitur: quæ a loco styli deorsum numerandæ sunt, vt punctum lineæ æquinoctialis reperiatur; quod in exiguo plano fieri vix potorit. Quare sumemus Tangentem complementi altitudinis poli, nimirũ Tangentem grad. 0 min. 30. quæ continet ferme $\frac{8}{100}$. vnius decimæ, vt in Prolegomenis diximus, propterea quod ex Tangente 8. nihil auferri potest. Et quia circinõ auferri nequeunt $\frac{8}{100}$. vnius decimæ, cum sint $\frac{8}{1000}$. totius styli, qui in 10. duntaxat particulas diuisus est, non autem in 1000. vtemur, hoc artificio. Quoniam Tangens 10. stylo est æqualis, respondetque gradibus 45. accipiemus in meridiana linea à loco styli infra eundem portionem stylo æqualem, extremumque punctum notabimus. Deinde huic Tangenti 10. adijciemus Tangentem supradicti complementi altitudinis poli, videlicet $\frac{8}{100}$ vnius decimæ, numerumque conflatum $10\frac{8}{100}$, hoc est. 10. & paulo amplius, transferemus

Horologij descriptio ad maximam poli elevationem.

mus ex puncto notato versus locum styli, ita vt punctum reperiatur paululum supra locum styli pro centro horologij.

DEINDE erecto stylo ad angulos rectos lineæ meridianæ, ducatur ex inuento centro per extremitatem styli axis mundi, ad quem ex quolibet puncto meridianæ infra locum styli remoto excitetur perpendicularis. Et per assumptum punctum ad meridianam alia perpendicularis erigatur pro linea quadã æquinoctiali respectu alterius minoris styli, qui nimirum ex puncto axis, in quem prior perpendicularis cadit in meridianam ad rectos angulos demittitur. In hanc ergo æquinoctialem si transferantur Tangentes horarum tabellæ scholij cap. 1. vt cap. 2. Num. 3. docuimus, indicabunt rectæ ex inuento centro, per hæc puncta emissæ, horas à mer. & med. noct.

2. POST hæc, si vis, eligatur ex 6. tabula altitudo poli in sinistro latere, cuius Horizon per rectam repræsentatus, quæ rectos angulos cũ meridiana linea efficit, commode describi possit infra locum styli: cuius punctum in linea meridiana sic reperietur. Eius altitudinis poli assumptæ complementum ab altitudine poli supra Horizontem horologij demantur. Reliqui enim numeri Tangentes ex loco styli deorsum translata dabit punctum in linea meridiana, per quod electus Horizon ducendus est ad meridianam lineam perpendicularis. Verbi gratia. Si describendus sit Horizon altitudinem poli habens grad. 50. detrahemus eius complementum gr. 40. ex proposita altitudine poli grad. 89. min. 30. & reliqui numeri grad. 49. min. 30. Tangentem [illegible] à loco styli deorsum transferemus. Per punctum namque extremum ducta ad meridianam lineam perpendicularis, dabit Horizontem electum grad. 50.

3. HOC Horizonte descripto, inuestigentur in ea puncta horaria per Tangentes complementorum arcuum tabulæ 6. vt cap. 2. Num. 6. dictum est. Rectæ enim ex centro horologij inuento per hæc puncta emissæ, dabunt horas à mer. & med. noct. quas quidem accuratius delineabis, si plures Horizontes describes, & in eis puncta horaria inquires.

VERVM omnes hę difficultates, quas hoc cap. & præcedenti exposuimus, locum non habent, si horologium construatur per doctrinam cap. 24. vel 25. quia ibi neque centro horologij, neque lineæ æquinoctiali indigemus, cũ unica operatione habeamus [illegible] omnes & signum.

Hoc Notandum est. Videndum in practica.

CAPVT VIII.

ARCVS SIGNORVM IN HOROLOGIO HORIzontali horarum à mer. & med. noct.

1. SIGNORVM arcus, quos umbræ extremum Sole in signorum initiis existente percurrit, sunt vel hyperbolæ, vel parabolæ, vel ellipses, in quouis horologij plano, excepto horologio æquinoctiali, in quo circuli sunt, vt lib. 1. Gnomonices demonstrauimus. Hos ergo, qualescumque sint, nouo modo, eoque admodum facili describemus in omnibus horologijs ex 1. & 2. tabula. Et quidem in horizontali horologio ex 1. tabula hoc modo. Portioni meridianæ lineæ BG, inter centrum horologij, & lineam æquinoctialem, æqualis accipiatur BZ, in contrariam partem, & per Z, ad meridianam lineam perpendicularis ducatur Za. Deinde adhibeatur 2. tabula, in qua accipiantur arcus initiis signorum respondentes pro singulis horis in circulo horæ 6. hoc est, in ea linea horarum, cui ad sinistram ascriptus est hic titulus [Circ. hor. 6.] vel in dextro latere numerus hic [6.] Nam si Tangentes complementi illorum arcuum (quos infra horas e regione

Inuentio punctorum in lineis horarijs pro parallelis Solis in Signorũ initijs per 2. tabulam.

gione signorum reperies) debitas transferas ex punctis G, & Z, in rectas GK, Za, in vtramque partem, inuenientur puncta, per quæ rectæ ex puncto B, vbi æquinoctialis linea meridianam intersecat, traiectæ secabunt horarias lineas respondentes in signorum initijs, id est, in punctis, per quæ arcus signorum describendi sunt. Pro singulis autem rectis ducendis terna plerumque puncta habentur, duo quidem in rectis GK, Z a, & tertium B. ad hunc enim vsum solum ducta est perpendicularis Z a. Atque hæ rectæ versus centrum G, dabunt in lineis horarijs puncta signorum borealium; australium vero insta lineam æquinoctialem. Tangentes porrò sumendæ sunt ex linea recta, cuius pars bc, secta est in 60. particulas æquales pro linea horæ 6. quæ quidem pars b c, (sicut & reliquæ,) æqualis esse debet intervallo GD, in horologio cap. 2. vt ex ijs quæ Numero 4. eiusdem cap. diximus, constat.

Respectu cuius sinus totus sumēdæ sint Tangētes in horam 6. transferendæ.

VERBI gratia. Sint in hor. 3. & 9. inuenienda puncta Tropicorum ☋ & ♑. Quoniam è regione ☋ & ♑, ad pedem tabulæ 1. sub hor. 3. & 9. in circ. hor. 6. reperitur arcus grad. 23. min. 35. sumemus huius complementi Tangentem $16\frac{5}{10}$. eamque ex G, & Z, vtrinque vsque ad d, transferemus. Vna enim recta dBd, dabit punctum ☋, in hora 3. & punctum ♑, in hora 9. altera vero recta dBd, offeret in hora 9. punctum ☋, & in hora 3. punctum ♑. Sic etiam quia sub hora 6. in circ. hor. 6. è regione ☋ & ♑, reperitur arcus grad 23. min. 30. si huius complementi Tangentem 24. fere ex G, vtrinque transferamus, secabitur hora 6. in punctis ☋. Et sic de reliquis. Quia vero recta ex puncto B, educta per finem Tangentis $22\frac{5}{10}$. quæ complementis arcuum horarum 5. & 7. debetur, in linea horæ 6. nimis procul occurrit lineæ horæ 7. a mer. & horæ 5. a media noct. vt vix ex horæ in horologio describi possint; accipienda erit Tangens complementi arcus hor. $5\frac{1}{2}$. & $6\frac{1}{2}$. nimirum $22\frac{5}{10}$. fere. & per eā inuenienda puncta paralleli ☋, in hor. $5\frac{1}{2}$ & $6\frac{1}{2}$ a merid. Necnon in hor. $5\frac{1}{2}$ & $6\frac{1}{2}$ a med. noct. Eadem namque recta ex B, per fines illius Tangentis educta vtramque illam lineam horariam à linea horæ 6. æqualiter remotas, secat in parallelo ☋, cum neutram illarum infra lineam æquinoctialem secare possit. Semper enim vna eademque recta ex puncto B, emissa offeret vel duo puncta in oppositis parallelis, vnum in parallelo boreali, & in australi alterum, si duas horarias lineas à meridiana æqualiter recedentes in diuersas partes secet; vel duo puncta in eodem parallelo boreali, in duabus lineis horarijs æqualiter à linea horæ 6. distantibus ad eadem partes meridianæ lineæ, si eas secet, vt ex 1. tabula manifestum est. In ea siquidem binæ eiusmodi horæ semper habent eundem arcum.

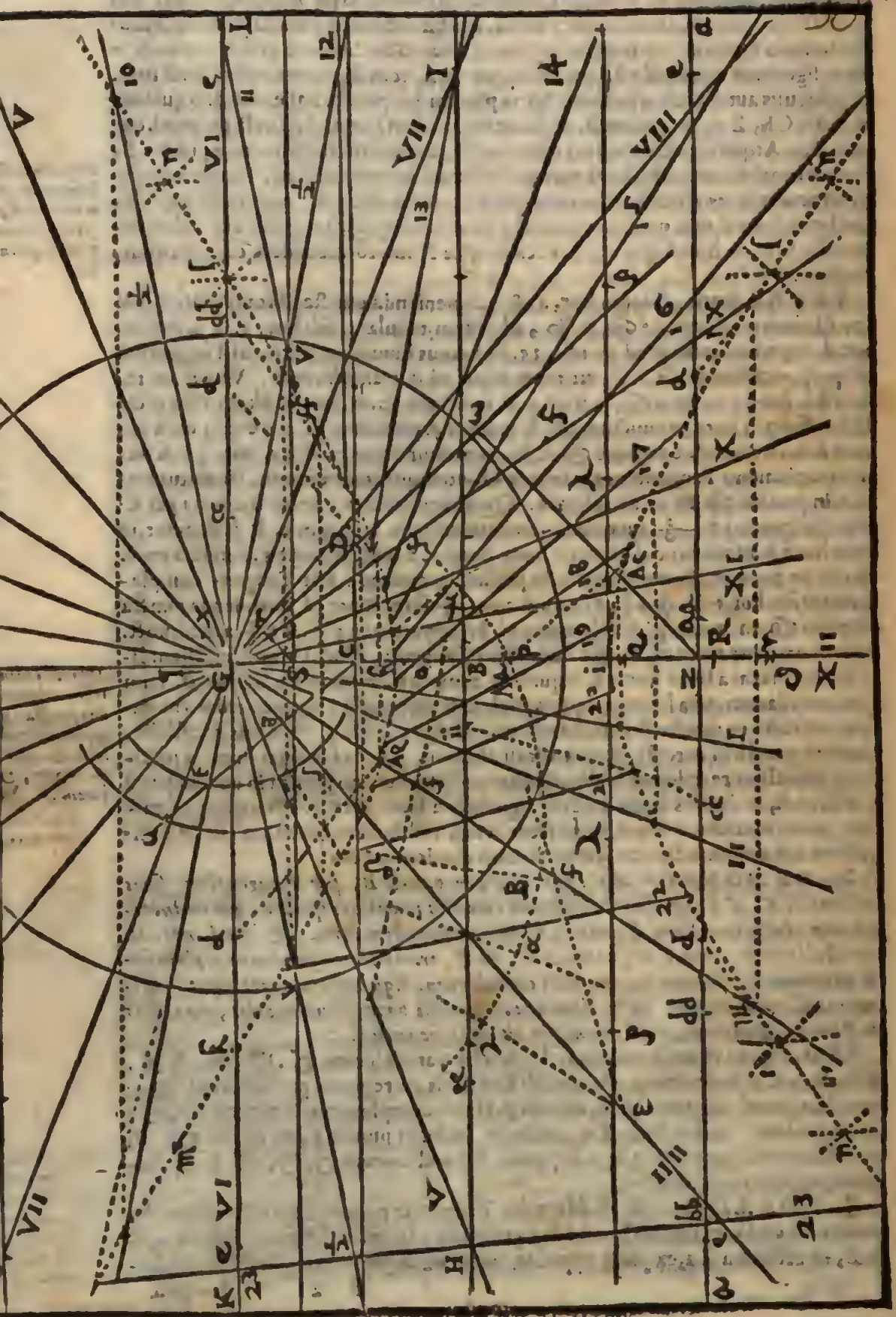
Quando eadem recta exhibeat duo puncta in oppositis parallelis, & quando in vno, & eodem.

2. *DEMONSTRATIO. Rectæ ex puncto B, per Tangentium fines in lineis G K, Z a, emissæ repræsentant circulos maximos sphæræ, qui ex intersectione Meridiani cum Æquatore ducuntur per horas à mer. & med. noc. in parallelis Solis, cum Tangentes ex G, & Z, transitæ respondeant cōplementis arcuum circuli horæ 6. quos dicti circuli cum Æquatore intercipiunt. Fit igitur necessariò horarias lineas secabunt in punctis parallelorum Solis, quæ illis in sphæra respondent, vbi à prædictis circulis secantur.*

SED demus etiam exemplum de punctis parallelorum ♈, ♍, ♎, & ♓, in horis 3. & 9. inueniendis. Arcus sub illis horis, è regione prædictorum signorum, in 1. tabula continet grad. 16. min 3. Huius complementi Tangens $34\frac{5}{10}$. fere translata in rectas GK, Z a, vtrinque exhibet puncta e, ex quibus per B, traiectæ rectæ secant hor. 3. & 9. in punctis f, parallelorum ♈, ♍, ♎, & ♓. Eademque ratio est de cæteris.

3. PORRO satis est, si diligenter Tangentes prædictæ transferantur tantummodo ex G, in lineam horæ 6. ex vna parte, dextra videlicet, vel sinistra, & ex Z, in rectam a Z a, ex parte oppositā, inueniantur que puncta parallelorum bo-

fig. 18



realium dumtaxat ex ea parte, ex qua Tangentes in lineam horæ 6. translatæ sunt: propterea quod accuratius puncta borealium parallelorum reperiri possunt, quàm australium, cum in parallelis borealibus minus oblique secentur lineæ horariæ a rectis ex B, prodeuntibus, quam in australibus. Ex hisce namque punctis facile puncta similia ex altera parte meridianæ lineæ, atque etiam infra æquinoctialem lineam pro parallelis australibus oppositis reperiemus. quod etiam in nostra Gnomonica fecimus lib. 2. propos. 2. Ita autem progrediemur.

Satis esse, vt puncta reperiãtur pro semissibus parallelorum borealium.

PRIMVM in linea meridiana inueniantur puncta omnium parallelorum, hoc modo. Declinationes parallelorum borealium detrahantur ex altitudine poli supra tuum Horizontem, hoc est, ex arcu Meridiani inter verticem tui loci, & Aequatorem; australium verò parallelorum declinationes eidem altitudini poli adijciantur. Ita enim & reliquæ fient distantiæ parallelorum borealium a vertice loci versus Aequatorem, & distantiæ parallelorum australium ab eodem vertice conflabuntur. Quod si Tangentes harum distantiarum ex recta, cuius segmentum EF, stylo æquale in 10. particulas sectum est, desumptæ, atque ex C, loco styli, qui vertici loci respondet, in lineam meridianam transferantur, inuenta erunt puncta, per quæ paralleli describendi sunt. In eleuatione poli grad. 42. dictæ distantiæ, cum Tangentibus, ita se habent.

Inuentio punctorum pro parallelis Solis in linea meridiana.

Distantiæ parallelorum Solis a vertice loci, vna cum earum Tangentibus. Ad latitud. grad. 42.

Signa	♋		♊ ♌		♉ ♍		♈ ♎		♓ ♑		♒ ♐		♑
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
Distantiæ	18	30	21	48	30	30	42	0	53	30	62	12	65	30
Tangentes	334		399		589		900		1351		1896		2194	

QVOD si quando declinatio paralleli borealis maior sit altitudine poli, detrahenda erit altitudo poli ex ea declinatione, vt reliqua fiat distantia illius paralleli à vertice loci versus polum arcticũ. Tunc autem Tangens eius distantiæ transferenda est a loco styli versus centrum horologij, &c.

Quando declinatio borealis parallelimaior est altitudine poli, quid agendum.

HVIVS inuentionis punctorum demonstratio pendet ex ijs, quæ in problemate cap. 1. Num. 8. ostensa sunt; cum per hasce Tangentes ex linea meridiana abscindantur rectæ praedictis distantijs à vertice loci aquiualentes.

4. QVANDO alicuius paralleli australis distantia à vertice loci inuenta fuerit grad. 90. vel maior, parallelus ille in horologio describi non potest: propterea quod Tangens illius distantiæ infinita est. Vt altitudine poli existente grad. 78. si ei addatur declinatio ♑, nimirum grad. 23. min. 30. conficietur distantia a vertice grad. 91. min. 30. Quare in horologio horizontali ibi describi non poterit tropicus ♑, tropico ♋, oppositus. Atque in hoc casu, ex punctis paralleli borealis ex vna parte meridianæ lineæ inuentis, inuestiganda solum erunt puncta eiusdem paralleli ex altera parte lineæ meridianæ, vt iamiam dicemus.

Quando parallelus Australis in horologio horizontali describi non possit.

5. INVENTIS in meridiana linea punctis omnium parallelorum, vt Numero 3. traditum est; si ex punctis cuiusuis paralleli borealis in lineis horarijs ex vna tantum parte lineæ meridianæ inuentis, vt Num. 1. docuimus, exquirenda sint & puncta eiusdem paralleli ex altera parte meridianæ lineæ, & puncta oppositi paralleli australis ex vtraque parte meridianæ lineæ, quando is parallelus in

horolo-

Vna ratione ex punctis parallelorum borealium ex vna tantum parte meridianæ lineæ inuentis reperiuntur puncta eiusdem ex altera parte, vna cum punctis oppositorũ parallelorum.

horologio describi potest, hac via incedemus. Portioni meridianæ lineæ h G, inter punctum tropici ☋, (ex huius enim punctis ex vna parte lineæ meridianæ inuentis alia inquirenda nunc sint) & centrum horologij, capiatur æqualis portio i g, a puncto tropici ♑, versus inferiorem partem: atque ex G, sumatur circino interuallum cuiuscumque puncti inuenti in tropico ☋, nimirum interuallum G k, describanturque ex G, g, eodem interuallo tres arcus, vnus quidem ex G, versus aliam partem meridianæ lineæ, duo vero versus vtramque partem ex g. Deinde ex i, puncto ♑, ad interuallum i k, describatur arcus secans superiorem in l; eodemque interuallo ex h, puncto ☋, alij duo describantur secantes quoque inferiores in l, inuentaque iam erunt quatuor puncta, duo quidem ad tropicum ☋, alia verò duo ad tropicum ♑, spectantia. Eodem modo progrediemur in reliquis punctis tropici ☋. etiamsi non existant in lineis horarijs, sed in ipsomet parallelo descripto inter duas aliquas horas. Vt factum esse cernis in puncto ☋, m, ex quo alia tria n, inuenta sunt. Nam interuallo G m, ex G, descriptus est arcus versus alteram partem, & ex g, duo ad vtramque partem: et superiorem quidem secabit arcus ex i, ad interuallum i m, descriptus, in n, inferiores autem in n, quoque secant duo arcus eodem interuallo ex h, descripti; &c.

POTES quoque, si lubet, pro punctis G, g, accipere alia duo æqualiter à punctis h, i, distantia, propinquiora tamen vel remotiora, prout expedire videbitur, vt nimirum arcus descripti minus oblique se intersecent, ac proinde magis exquisitè puncta reperiantur.

EADEM ratio in alijs parallelis tenenda est; solum puncta G, g, non sunt accipienda æqualiter remota a punctis h, i, ☋, & ♑, sed à punctis aliorum parallelorum oppositorum. Vt si esset descripta pars paralleli ♉, & ♍, per punctum o, capienda esset rectæ cuius o q, æqualis p r, a puncto p, paralleli oppositi ♈, & ♎, &c.

INVENTIO hac punctorum in parallelis ex punctis vnius parallelli ex vna tantum parte lineæ meridianæ descripti inuentis, demonstrata est à nobis lib. 2. Gnomonices propos. 2. Tota autem pendet ex Conicis elementis Apollonij, cum oppositorum parallelorum arcus sint omnino æquales inter se, & cuiusque paralleli arcus eandem positionem prorsus habeat in horis post meridiem, quam in horis ante meridiem obtinet.

Inuentio facilior punctorum cuiusuis paralleli ex altera parte meridianæ lineæ, ex punctis in vna tantum parte inuentis.

6. QVOD si, translatis Tangentibus in lineam horæ 6. ex G, ad sinistram partẽ, & ex Z, in rectam aZa, versus partem dextram reperiantur puncta parallelorum oppositorum versus easdem partes, ad quas Tangentes sunt translatæ, traducentur facili negotio in horologio horizõtali eadem puncta ad alias partes, si interualla horarum inter æquinoctialem lineam, & puncta cuiusque paralleli trãsferantur à linea æquinoctiali in lineas horarum respondentes in altera parte, hoc est, in eas, quæ æqualiter cum illis à meridiana linea recedunt. Verbi gratia, quoniam horæ 4. & 8. æqualiter à linea meridiana distant, si interuallum horæ 4. inter æquinoctialem lineam, & punctum ☋, transferas in horam 8. à linea æquinoctiali incipiendo, reperies punctum ☋, in hora 8. Sic si interuallum horæ 2. inter lineam æquinoctialem, & punctum ♑, traducas à linea æquinoctiali in horam 10. quæ æqualiter cum hora 2. a meridiana linea abest, inuenies in hora 10. punctum ♑. &c. Atque hac ratione cuiusuis paralleli pars sinistra ac dextra simillimæ inter sese euadent: quod summopere curandum est in parallelorum descriptione.

Qua pacto pars ante meridianam, & pomeridiana cuiusuis paralleli simillimæ euadant.

Descriptio cuiusuis paralleli ex suo opposito facilis, & accurata.

VERVM magis exquisitè ex quolibet parallelo describetur oppositus parallelus, hac ratione. Sit ex Tropico ☋, describendus tropicus ♑. Inuento puncto i, in meridiana, per quod parallelus ♑, transire debet, vt Num. 5. dictum est, diuidatur bifariam in Aa, segmentum h i, meridianæ inter duo puncta h, i, po-

h, i, oppositorum parallelorum. Si namque ex quouis puncto tropici ☉, vt ex Ae, puncto horæ 3. per Aa, recta extendatur Aa Ac, & interuallo Aa Ac, æquale interuallum accipiatur Aa Ac; existet punctum Ac, in opposito parallelo, vt Apollonius lib. 1. propos. 30. demonstrauit. Eademque ratio est de cæteris punctis. Atque hæc via perfacilis est, & accurata, & in omnibus horologijs locum etiam habet, si in ijs pro meridiana sumatur linea styli. Ne autem tot lineæ occultæ ducantur, recte feceris, si prius ex Aa, ad interuallum Aa Ae, ex opposita parte (quæ iudicio sensus accipienda est,) arcus paruulus describatur, qui per rectam deinde occultam (applicata nimirum regula punctis Ae, Aa,) secetur. Quod de alijs etiam punctis parallelorum borealium intelligendum est.

Inuentio alia punctorum pro parallelis Solis delineandis.

7. ALIO modo, & quidem percommodo, arcus signorum describi possunt per puncta in linea meridiana ex eadem 1. tabula inuenta; si per ea puncta ducantur lineæ æquinoctiali lineæ æquidistantes, vel ad meridianam lineam perpendiculares. Harum etenim singulæ binas horas in punctis eiusdem paralleli secabunt. Rem expediemus hoc artificio. Ex 1. tabula sumemus arcus è regione cuiuslibet signi sub horis in circulo horæ 12. hoc est, in ea linea horarum, cui præfixus est hic titulus [Circ. hor. 12.] vel quæ in latere dextro ascipeum habet hunc numerum [12.] eisdemque arcubus ex meridiana linea abscindemus portiones æquales, quæ initium semper sumant ab æquinoctiali linea, id est, à puncto B. Nam per extrema puncta harum portionum ductis ad meridianam lineam perpendicularibus, vel lineæ æquinoctiali æquidistantibus, secabunt singulæ binas horas, quarum videlicet arcus abscisi sunt, in punctis paralleli propositi. Ita autem prædictos arcus abscindemus. Pro parallelis borealibus quilibet arcus ex altitudine poli supra Horizontem detrahatur, si detrahi potest, & reliqui numeri Tangens in recta, cuius portio E F, stylo æqualis secta est in 10. particulas, beneficio circini accepta transferatur ex C, loco styli versus æquinoctialem lineam. Vel altitudo poli ex arcu tabulæ 1. subtrahatur, si fieri potest, & numeri remanentis Tangens ex eodem loco styli versus centrum horologij transferatur. Quòd si arcus aliquis deprehendatur altitudini poli æqualis, ipsemet locus styli C, erit extremus arcus tabulæ 1. Quando autem duæ aliquæ horæ a meridie maiorem distantiam habent, quàm 6. horarum, arcus earum computandus est ab Æquatore infra Horizontem: quia arcus Meridiani ab Æquatore supra Horizontem vsque ad circulum maximum, qui ex polo Meridiani per illas horas ducitur, est quadrante maior, vt ex sphæra materiali perspicuum est. Quare eius arcus complementum (nimirum arcui Meridiani inter polum arcticum, & finem propositi arcus) addendum est complementum altitudinis poli, (arcus videlicet Meridiani inter verticem, & polum arcticum) vt conficiatur arcus Meridiani à vertice vsque ad terminum arcus propositi; & conflati numeri Tangens ex loco styli vltra centrum horologij transferenda. Pro parallelis denique australibus quilibet arcus 1. tabulæ addendus est altitudini poli, numerique conflati Tangens ex C, loco styli vltra æquinoctialem lineam transferenda.

Quo pacto arcus 4. tabulæ in meridianam lineam per Tangentes transferantur.

Fig.ª 6

EXEMPLI causa. In circ. hor. 12. sub hor. 1. & 11. reperitur è regione ☉, & ♑, arcus gr. 24. min. 14. quo dempto ex altitudine poli gr. 42. supersunt gr. 17. min. 46. Horum Tangens 3 1/10 translata ex C, deorsum, dat punctum, paulò supra punctum ☉, h, per quod ad meridianam lineam ducta perpendicularis secabit hor. 1. & 11. in punctis ☉. At idem arcus gr. 24. min. 14. additus altitudini poli gr. 42. efficit gr. 66. min. 14. Horum Tangens 22 7/10 translata ex C, deorsum offert punctum infra punctum ♑, l, per quod ducta ad meridianam lineam perpendicularis, secabit hor. 1. & 11. in punctis ♑.

SIC arcus hor. 4 & 8. continet gr. 41. min. 15. qui subductus ex altitudine poli grad. 42. relinquit gr. 0. min. 59. Huius arcus Tangens 1 1/10 7/60, hoc est, 1 1/6 fere

fere vnius particulæ, in quas E F, secta est, offert punctum paulo infra C, locum styli, quod per æstimationem potius accipiendum est, quàm per circinum. At idem arcus gr. 41. min. 1. adiectus ad poli altitudinem gr. 42. conficit gr. 83. min. 1. quorum Tangens $81\frac{6}{10}$. dabit infra æquinoctialē lineam punctum, (si planum horologij tam capax est) per quod perpendicularis ad meridianam lineam ducta dabit in hor. 4. & 8. puncta ☉.

RVRSVS arcus hor. 5. & 7. complectitur gr. 59. min. 14. à quo si auferatur poli altitudo gr. 42. remanent gr. 17. min. 14. quorum Tangens $3\frac{1}{10}$. dabit punctum, per quod perpendicularis ad meridianam lineam ducta secabit hor. 5. & 7. in punctis ☌. Quod si altera harum horarum sit 5. à med. noc. & altera 7. à mer. ita vt absint a meridie pluribus horis, quam 6. adijciendum erit complementum dicti arcus, nimirum gr. 30. min. 46. ad complementum altitudinis poli, hoc est, ad gr. 45. Conflatu enim numeri 78. min. 46. Tangens $50\frac{1}{10}$. & paulo amplius, translata ex C, vltra centrum G, dabit punctum, (si planum horologij tam capax est) per quod perpendicularis ad meridianam lineam ducta offerret in hor. 5. & 7. puncta ☌. At idem arcus gr. 59. min. 14. adiectus altitudini poli gr. 42. efficit arcum gr. 101. min. 14. maiorem quadrante. Quare eius Tangens est infinita, & propterea in hor. 5. & 7. puncta ☉, inueniri nequeunt.

PRAETEREA arcus hor. $5\frac{1}{2}$. & $6\frac{1}{2}$. comprehendit gr. 73. min. 17. a quo sublata poli altitudine gr. 42. relinquuntur gr. 31. min. 17. quorum Tangens 6. dat punctum, per quod perpendicularis ducta ad lineam meridianam secabit hor. $5\frac{1}{2}$. a merid. & $6\frac{1}{2}$. a med. noct. in punctis ☌. At vero si eiusdem arcus gr. 73. min. 17. complementum gr. 16. min. 43. addatur complemento altitudinis poli gr. 48. fit numerus grad. 64. min. 43. quorū Tangens $21\frac{1}{10}$. paulo amplius ostendet punctum vltra centrum, per quod si ducatur ad meridianam lineam perpendicularis, secabuntur hor. $5\frac{1}{2}$. a med. noct. & $6\frac{1}{2}$. a merid. in punctis ☌. Hic etiam reperiri nequeunt puncta tropici ☉, in hora $5\frac{1}{2}$. & $6\frac{1}{2}$. quia arcus gr. 73. min. 17. cum altitudine poli gr. 42. conficit arcum grad. 115. min. 17. quadrante maiorem. Eadem prorsus ratio in alijs parallelis est, si arcus in tabula 4. è regione aliorum signorum assumantur.

PER hunc modum in linea horæ 6 inueniri non possunt puncta paralleli ☌ quia si ab eius arcu gr. 90. demetur altitudo poli gr. 42. remanent gr. 48. quorum Tangens $11\frac{1}{10}$. dat punctum G, per quod perpendicularis ad lineam meridianam non secat lineam hor. 6. sed cum ea coincidit.

CAETERVM perpendiculares prædictæ ad meridianam lineam facile ducentur, si vtrinque ductis ipsi lineæ meridianæ parallelis, in eas eædem Tangentes transferantur a recta CD, per locum styli ad angulos rectos cum meridiana linea ducta. Ita enim pro singulis perpendicularibus ducendis terna puncta habebimus, vnum in linea meridiana, & duo in duabus lineis meridianæ lineæ æquidistantibus.

8. *Demonstratio huius inuentionis punctorū pro parallelis Solis in lineis horarijs perspicua est. Quoniā enim planum horologij horizōtalis cum Æquatore, & circulis maximis per communes sectiones Æquatoris cum Horizonte, vel circulo horæ 6. & per horas in parallelis Solis ductis, facit communes sectiones parallelas, vt propos. 12. lib. 1. Gnomonices demonstrauimus, repræsentabunt prædicta perpendiculares, vt pote æquinoctiali lineæ æquidistantes, circulos illos maximos, ideoque in horarijs lineis puncta referent, per quæ ijdem illi circuli in parallelis Solis ducuntur.* *Vide pag. 241.*

9. VT autem videas immensum vsum tabulæ 1. (vt mirificam vtilitatem problematis, quod cap. 1. demonstrauimus, videas,) præscribam modum, quo

puncta

puncta cuiuſuis parallelipercarcus illius tabulæ in qualibet linea horatia, (ſi viſum fuerit) ab interſectione eius cum æquinoctiali linea numeratos inueſtigentur. Sit ergo, verbi gratia, inueniendum punctum paralleli ♉, & ♍, in linea horæ 3. per arcum tabulæ 1. in linea horæ 4. numeratum, ac proinde per rectam ex hora 10. Aequatoris, quæ ſex horis ab hora 4. abeſt, per terminum eiuſdem arcus in hora 4. emiſſam, quippe quæ circulum maximum ex hora 10. in Aequatore per horam 3. in parallelo ♉, ductum repræſentet. Quod vt fiat, abſcindendus eſt ex linea horæ 4. (initio facto ab æquinoctiali linea) verſus centrum G, arcus gr. 11. min. 54. qui è regione ſigni ♉, ſub hora 3. & 5 in 1. tabula reperitur in circ. hor. 4. hac videlicet arte in problemate cap. 1. tradita. Ex C, loco ſtyli ad lineam horæ 4. ducatur perpendicularis C ☽, ſitque ☽u, æqualis interuallo CX, (ſumpta recta ☽X, ſtylo æquali) quod fiet ſi ex G, per C, circulo deſcripto ſecante lineam horæ 4. in ſ, arcui C ſ, æqualis capiatur ſ t, & rectam C t, productam ſecet arcus ex G, per D, extremum ſtyli deſcriptus in u. Nam C t, erit ad horam 4. perpendicularis, & ☽u, interuallo CX, æqualis, vt in problemate cap. 1. Num. 5. demonſtratum eſt.

Vſus 1. tabulæ immenſus ad puncta parallelorum inuenienda.

DEINDE, ducta ex u, recta per interſectionem horæ 4. cum linea æquinoctiali, deſcribatur ex u, arcus βγ, ſecans eam rectam in α. Sumpto autem αβ, arcu gr. 11. min. 54. ductaque recta uβ, ſecante horam 4. in ♌, erit ſegmentum ab æquinoctiali linea vſque ad ♌, gr. 11. min. 54. vt in eodem problem. Num 2. oſtendimus. Recta ergo ex hora 10. in æquinoctiali linea per ♌, educta ſecabit horam 3. in f, puncto ♉, & ♍, atque producta ſecabit quoque horam 5. in puncto eiuſdem paralleli, cum horæ 3. & 5. eundem arcum habeant in 1. tabula. Quod ſi ſumatur quoque arcus γα, grad. 11. min. 54. abſcindet recta uγ, ex hora eadem 4. in ε, prædictum arcum verſus partem auſtralem. Recta igitur ex hora 10. in linea æquinoctiali, per ε, emiſſa ſecabit horam 3. in f, puncto paralleli ♏, & ♌, qui boreali opponitur. Eadem eſt ratio de cæteris.

Quid cognoſcendum ſit. vt per Tangentes in qualibet hora inueniri poſſint puncta parallelorum, & qua ratione id fieri debeat.

SI conſtaret, quot gradibus ſegmentum horæ 4. inter ☽, & æquinoctialem lineam reſponderet, inueniri poſſent puncta ♌, ε, per Tangentes. Nam ſi ex arcu hoc auferretur arcus gr. 11. min. 54. reliqui numeri Tangens reſpectu ſinus totius u☽, vel CX, in 10. particulas diuiſi, ex θ, translata offerret punctum ♌: Si vero eidem arcui in ☽, terminati, adderetur arcus idem gr. 11. min. 54. indicaret nobis Tangens numeri conflati punctum ε. Quo pacto autem cognoſci poſſit, quot gradibus reſpondeat ſegmentum horæ 4. inter ☽, & lineam æquinoctialem, docebimus ſupputare ad finem libelli problem. 10. Geometricè tamen idem cognoſcemus, ſi arcus αβ, producatur, donec in μ, ſecet productam rectam uC. Nam gradus in arcu αμ, comprehenſi, indicant gradus in ſegmento hor. 4. inter θ, & æquinoctialem lineam contentos, vt in problemate cap. 1. Num. 2. monſtrauimus.

QVANDO omnium ſignorum paralleli deſiderantur, operæ pretium erit, per problema 10. in fine libelli ſupputare gradus ſegmenti cuiuslibet lineæ horariæ inter æquinoctialem & perpendicularem ex loco ſtyli eductam, vt per Tangentes omnium parallelorum puncta in qualibet hora inueniantur.

IO. VALDE accuratè (atque hæc ratio in omnibus horologiis mihi maximè probatur) puncta parallelorum in lineis horatiis reperientur ex tabula 2. generali, per rectas ex hor. 5 a metid. vel 7. a med. noct. Aut ex hor. 4. a mer. vel 8. a med. noct. Aut ex hor. 3. à mer. vel 9. a med. noct. Aut ex hor. 2. a met. vel 10. a med. noct. per certa quædam puncta meridianæ lineæ eductas. Sit enim verbi gratia, in meridiana linea inueniendum punctum, per quod recta ex hor. 7. a med. noct. traiecta ſecet horam 1. in puncto ♋. In 2. tabula ſub linea horarum, cui præſcribitur titulus [Ex H. 7. a med. noct.] è regione ♋, reſpondet hor. 1. arcus gr. 22. min. 47. cuius punctum extremum in meridiana ſic inuenietur. De-

Accurata ratio inueniendorũ punctorum pro parallelis ex 2. tab.

tracto eo arcu ex altitudine poli gr. 42. supereſt arcus gr. 19. min. 13. cuius Tangens $3\frac{5}{10}$. ferme teſpectu ſinus totius ſtylo æqualis, ex C, loco ſtyli verſus æquinoctialem tranſlata dabit punctum terminans prædictum arcum, per quod recta ex hora 7. egrediens ſecabit horam 1. in puncto ☉. Si vero idem arcus gr. 22. min. 47. adijciatur ad poli altitudinem gr. 42. fiet arcus gr. 64. min. 47. cuius Tangens $2\frac{1}{10}$. paulo amplius tranſlata ex C, loco ſtyli exhibebit punctum, per quod emiſſa recta ex hora 7. à med. noc. horam eandem 1. ſecabit in puncto ☽.

RVRSVS inueſtiganda ſint puncta ☉, in hor. 5. & 3. ex hora 4. à mer. In linea [Ex H. 4. à mer.] ſub hor. 5. & 3. in linea ☉, & ☽, reſpondet arcus gr. 56. min. 52. ex quo ſi dematur altitudo poli gr. 42. supereſt arcus gr. 14. min. 52. Cuius Tangens $2\frac{6}{10}$. & paulò amplius tranſlata ex C, loco ſtyli verſus centrum G, offeret punctum, per quod ejecta recta ex hora 4. à mer. ſecabit hor. 5. & 3. in punctis ☉. At ſi idem arcus gr. 56. min. 52. addatur altitudini poli, efficietur arcus grad. 98. min. 52. qui ex C, deorſum transferri non poteſt, vt puncta earundem hor. 5. & 3. in ☽, reperiantur, cum eius Tangens ſit infinita. Ex hora autem 7. à med. noct. inueniri poterit punctum ☽, in hora 3. Nam eius arcus continet gr. 25. min. 52. qui additus altitudini poli gr. 42. conficit gr. 67. min. 52. quorum Tangens $24\frac{5}{10}$. paulo amplius ex C, translata dabit punctum in meridiana, per quod recta ex hora 7. a med. noct. emiſſa ſecabit hor. 3. & 11. in punctis ☽. Atque ita de reliquis.

VIDES ergo, arcus 2. tabulæ ex linea meridiana abſcindendas eſſe, vt arcus 1. tabulæ ex eadem abſciſſi ſunt Num. 7. Atque hæc ratio, vt dixi, maximè mihi probatur: propterea quòd in meridiana ſemper eodem modo puncta inueniuntur, & eligi poteſt ea hora in æquinoctiali, quæ magis idonea iudicabitur, vt ex ea educatur recta per punctum in meridiana iuuentum ſecans datã horam in puncto paralleli propoſiti. Omiſimus autem horam 1. à mer. & 11. à med. noct. in tabula 2. quod nimis vicinæ ſint lineæ Meridianæ, ideoque minus accuratè ex illis per puncta meridianæ educi poſſint rectæ lineæ: præſertim quia octo horæ, ex quibus rectæ educi poſſunt, ſufficiunt. *Vide pag. 242.*

In quo conſiſtat præſtantia huius rationis inueniẽdorum punctorum.

II. EXPEDITE quoque eoſdem arcus deſcribemus per 3. tabulam, quæ generalis etiam eſt. Si enim per h, punctum ☉, vel per i, punctum ☽, in meridiana ducas perpendiculatem ad meridianam, (in noſtro horologio ducta eſt i λ, per punctum ☽,) referet ea circulum maximum, qui in ſphæra per communes ſectiones Aequatoris & Horizontis, & per punctum ☉, vel ☽, in circulo Meridiano ducitur. In hanc rectam ſi ex h, vel i, transferas arcus ſub propoſito ſigno, è regione horarum in 3. tabula deſcriptos, (dummodo in recta aliqua ſumas aliquot partes æquales intervallo h D, vel i D, prout videlicet per h, aut per i, perpendicularis ad meridianam ducta eſt; earumque primam ξπ, in 10. æquales particulas diſtribuas.) reperies puncta, per quæ ſi rectæ ex B, emittantur, ſecabuntur horariæ in punctis propoſiti paralleli; ſicuti de linea horæ 6. dictũ eſt. Exemplum. In 3. tabula è regione hor. 3. & 9. ſub ☉, & ☽, reperitur arcus gr. 32. min. 58. cuius Tangens $6\frac{5}{10}$: fere, reſpectu ſinus totius ξπ, partium 10. ex puncto i, dabit punctum λ, vtrinque. Recta igitur B λ, ſecabit hor. 3. & 9. in punctis ☉, & ☽.

Inuentio alia punctorum in parallelis ex 3. tabula.

RVRSVS in eadem tabula 3. è regione earundem hor. 3. & 9. ſub ſignis ♉, ♍, ♏, & ♓. extat arcus gr. 54. min. 11. cuius Tangens $13\frac{8}{10}$. paulo amplius dabit in recta i λ, vtrinque punctum ρ. Recta igitur B ρ, ſecabit hor. 3. & 9. in punctis ſ, paralleli ♉, ♍, ♏, & ♓. Et ſic de cæteris.

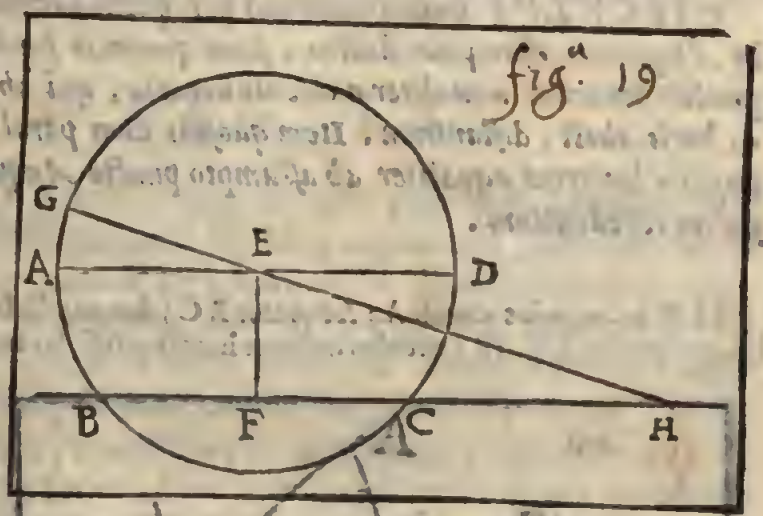
HIC etiam, vt pro ſingulis horis terna habeamus puncta, ducenda eſt alia perpendicularis ad meridianam tanto ſpatio ex altera parte lineæ æquinoctialis diſtans

stans à puncto B, quanto ab eodem abest perpendicularis per i, aut per h, ducta.

12. DENIQVE si ex 9. tabula particulari (si lubet) sumas altitudines horarum supra Horizontem, (quæ supputabuntur, vt lib. 1. Gnomon. propos. 36. docuimus variis modis, præsertim pag. 131. eo, qui incipit [Aut certè] eumq; ad finem libelli problem. 15. repetemus) secabunt Tangentes complementorum ipsarum altitudinum respectu sinus totius DC, stylo æqualis, ex loco styli translatæ, horas in punctis parallelorum.

Inuentio alia punctorum pro parallelis delineandis per Tangentes complementorũ altitudinum Solis ex 9. tabula.

RATIO est, quòd recta ex loco styli vsque ad punctum cuiusuis parallelj in qualibet hora extensa, Tangens sit complementi altitudinis Solis in illa hora supra Horizontem. Sit enim circulus altitudinis ABCD, cuius centrum E; cõmunis eius sectio cum plano horologij BH; & AD, communis sectio eiusdẽ cũ circulo maximo, cui horologium aquidistat; stylus EF, & altitudo Solis AG. Radius autẽ Solis GE, per centrum mundi transiens occurrat plano horologij in puncto H, communis eius sectionis cum horologio. a Quia igitur DEH, angulus æqualis est angulo altitudinis Solis AEG; erit FEH, angulus complementi altitudinis, cuius Tangens est FH, respectu sinus totius EF. eademq; ratio est de cæteris.



a 15. primi.

SCHOLIVM.

1. EX 1.2.& 3. *tabulis generalibus, colligitur quamlibet rectam ex pũcto quouis horario in Æquatore eductã secare duas horas æqualiter distantes ab hora, quæ 6. horis ab illo puncto horario Æquatoris abest, in punctis eiusdem parallelj; vel duas horas ab eodem puncto horario Æquatoris vtrinque æqualiter recedentes, in punctis oppositorum parallelorum. Nam singuli arcus prædictarum tabularum binis horis respondent, vt ex modo, quo supputantur, manifestum erit. Excipiuntur tamen prima & vltima hora in 1.& 2. tabula, quæ solitariæ sunt. Ita vides in 1. tabula rectam ex B, puncto horæ 12. in Æquatore ductam per punctum ♋, in hora 5 1/2. a mer. secare quoque in puncto ♋, horam 6 1/2. a mer. quæ quidem hor. 5 1/2 & 6 1/2. æqualiter distant ab hora 6. quæ 6. horis ab hora 12. in Æquatore assumpta abest. Eadem ratione recta ex B, per punctum ♋, in hora 5. emissa secabit in puncto eiusdem ♋, horam 7. si horologij magnitudo id permittat. Ita quoque cernis rectam ex I, puncto horæ 7. in Æquatore ductam per punctum ♋, in hora 4. transire quoque in hora 10. per punctum eiusdem ♋; propterea quod horæ 4. & 10. æqualiter distant ab hora 1. quæ 6. horis ab hora 7. abest. Non secus denique vides rectam ex B, per punctum ♋, in hora 3. ductam secare horam 9. in puncto ♌, quod horæ 3. & 9.*

Eadẽ recta ex puncto Æquatoris educta secat duas horas in punctis eiusdem paralleli, vel duorum oppositorum.

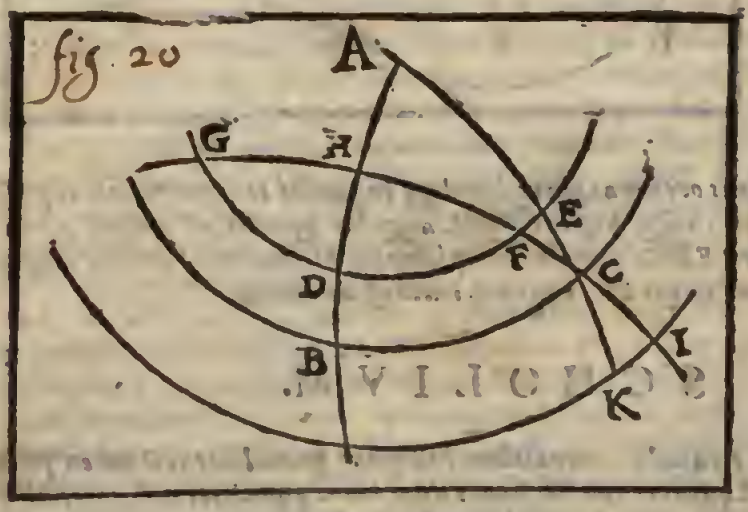
ab hora 12. æquali spatio in diuersas partes recedant.

2. *QVAMVIS autem, vt diximus, perspicuè hoc colligatur ex 1. 2. & 3. tabulis, tamen quia hæc res eximium & illustrem vsum habet in punctis parallelorum tum inueniendis, tum examinandis, libet eam Geometricè quoque demonstrare, hoc proposito theoremate.*

THEOREMA.

CIRCVLVS quiuis maximus per quodlibet punctum horarium in Æquatore assumptum ductus, secat quemuis parallelum in duobus punctis horarum æqualiter a circulo horario, qui ab assumpto puncto 6. horis abest, distantium: Item quosuis duos parallelos oppositos in punctis horarum æqualiter ab assumpto puncto Æquatoris in diuersas partes recedentium.

SIT enim polus mundi A; Æquator BC; duo paralleli oppositi, & æquales quicumque DE, IK; circulus quilibet horarius AK, secans Æquatorem in C, per quod maximus circulus ducatur CFG, secans parallelum DE, in F, G, & parallelum IK, in I: Circulus denique horarius AB, distans ab horario AC, 6. horis, id est, quadrante BC, secansque parallelum DE, in D, & maximũ circulum CG, in H, Dico puncta F, G, æqualiter distare a puncto D, in parallelo DE. Item puncta F, I, æqualiter a punctis E, K, distare, hoc est, tam arcus DF, DG, quàm arcus EF, IK. esse inter se æquales. Quoniam enim maximi circuli AB, AC, per A, polum Æquatoris BC, incedunt, transibit vicissim, ex scholio propos. 15. lib. 1. Theod. Æquator BC, per polos circulorum AB, AC. Et quia, ex Coroll. propos. 16 eiusdem lib. 1. Theod. polus circuli maximi per quadrantem distat ab ipso circulo, ponitúrque quadrans BC; erit C, polus maximi circuli AB. Cum ergo maximus circulus CG, transeat per C, polum maximi circuli AB, transibit vicissim, ex scholio propos. 15. lib. 1. Theod. circulus maximus AB, per polos maximi circuli CG. Transit autem & per A, polum paralleli DE. Igitur per propos. 9. li. 2. Theod. segmenta DF, DG, æqualia erunt. Quod est primum. Quod si maximus aliquis circulus transiret per C, & D. is non secaret parallelum DE, sed in D, contingeret, per propos. 3. lib. 2. Theod. quod tunc circulus DE, & ille maximus polos haberent in maximo circulo AB, quem in puncto D, secarent.



RVR-

RVRSVS quia per propoſ. 18. lib. 2. Theod. tam arcus CE, CK, quàm arcus CF, CI, ſunt æquales, erunt per propoſ. 3. lib. 3. eiuſdem Theod. iunctæ rectæ EF, IK, æquales. a Igitur ex parallelis æqualibus æquales arcus auferent EF, IK, quod eſt ſecundum. a 18. tertij.

ET quia recta ex puncto horario in linea æquinoctiali, quod puncto C, reſpondet, per punctum cuiuſuis paralleli ducta refert circulum maximum ex puncto C, eductum, liquido conſtat id, quod initio huius ſcholij ex tabulis 1. 2. & 3. collegimus.

3. *HINC eruuntur ſequentes tres regulæ, quæ plurimum conducunt ad puncta parallelorum & inuenienda, & examinanda, num ſcilicet recte inuenta ſint, necne.* *Tres regulæ vtiliſſimæ ad puncta parallelorum in horis inuenienda & examinanda.*

I. REGVLA.

QVANDO datur in aliqua hora punctum cuiuſuis paralleli, & inueſtigandum ex eo proponitur punctum eiuſdem paralleli in quauis alia hora data; ſumendum erit punctum horarium in æquinoctiali linea, quod 6. horis abſit ab ea hora, quæ inter datas duas medium locum tenet. Recta namque per aſſumptũ punctum in æquinoctiali, & per datum in parallelo emiſſa, tranſibit per quæſitum punctum in alia hora data, ſi eam ſecet, alioquin dabit in ea hora punctum paralleli oppoſiti, vt ex Theoremate proximo liquet. 1. regula.

VERBI gratia, ſi detur punctum ☋, in hora 12. quæraturque punctum eiuſdem ☋, in hora 5. Quoniam hora 2½. media eſt inter hor. 12. & 5. diſtatque hora 8½. ſex horis ab hora 2½. (Inuenietur autem dicto citius hora, quæ ab alia data 6. horis diſtet, ſi ex data demantur 6. additis prius 12. ſi detractio fieri nequeat; vel ſi ad datam adijciantur 6. & a ſumma abijciantur 12. ſi maior fuerit. Vt quia in dato exemple quæritur hora diſtans 6. horis ab hora 2½. addantur 12. & ex ſumma 14½. demantur 6. Vel ad horam datam 2½. adijciantur 6. (Vtroque enim modo reperies horam 8½.) ducenda erit recta ex hora 8½. in æquinoctiali linea per punctum ☋, in hora 12. Hæc enim dabit punctum eiuſdem ☋, in hora 5. quæſitum. *Quæratione eruatur hora diſtans 6. horis ab alia hora data.*

SIC etiam, ſi dato eodem puncto ☋, in hora 12. quæratur punctum eiuſdem ☋, in hora 8. quoniam hora 10. media eſt inter horam 12. & 8. diſtatq; hora 4. à 10. ſex horis ſecabit recta ex hora 4. in linea æquinoctiali per punctum ☋, in hora 12. ejecta, horam 8. in puncto eiuſdem ☋.

II. REGVLA.

QVANDO datur in aliqua hora punctum cuiuſuis paralleli, & inueſtigandum ex eo proponitur punctum oppoſiti paralleli in quacumque alia data hora; ſumendum erit punctum illius horæ in æquinoctiali linea, quæ medium locum inter duas datas obtinet. Recta enim ex dato puncto paralleli 2. regula.

per

per illud punctum lineæ æquinoctialis traiecta secabit datam aliam horam in puncto paralleli oppositi quæsito, si eam secet: alioquin dabit in ea hora punctum eiusdem paralleli, vt patet ex proximo Theoremate.

VERBI gratia. Si ex dato puncto ☉, in hora 5. à mer. inquiratur punctum ♌, in hora 10. à med. noc. quoniam ab hora 10. vsque ad 5. numerantur 7. horæ, quarũ semissis est 3½. sumendum est punctum inter hor. 10. & 5. quod horis 3½. distet vel ab hora 5. vel à 10. cuiusmodi est punctum horæ 1½. Nam recta ex puncto ☉, dato in hora 5. per horam 1½. in linea æquinoctiali emissa secabit horam 10. in puncto ♌.

III. REGVLA.

3. regula.

QVANDO datur in aliqua hora punctum cuiusuis paralleli, & punctum horarium in linea æquinoctiali, quæraturque in quanam hora ex illis duobus inueniri possit punctum vel eiusdem paralleli, vel oppositi, ita agemus. Si punctum paralleli oppositi inuestigandum sit, numerandæ sunt tot horæ ab hora data in linea æquinoctiali in contrariam partem, quot horis ab eadem distat hora data in parallelo. Recta enim ex data hora in parallelo per datam horam in æquinoctiali linea emissa, dabit in hora numerata punctum paralleli oppositi, si eam in horologio secet, vt constat ex 2. parte Theorematis proximi; alioquin secabit eandem horam numeratam in puncto eiusdem paralleli, vt ex 1. parte eiusdem Theorem. constat. Si vero punctum eiusdem paralleli sit inquirendum, sumendum est punctum sex horis distans à pũcto dato in linea æquinoctiali. Nam recta ex puncto in æquinoctiali linea dato educta per datum punctum in parallelo, dabit punctum eiusdem paralleli in illa hora, quæ tantum distet ex altera parte à puncto in æquinoctiali linea sumpto, quantum ab eodem distat datum punctum paralleli, si eam horam secet, vt ex 1. parte proximi Theorematis manifestum est: alioquin dabit punctum paralleli oppositi in eadem illa hora, vt liquet ex 2. parte eiusdem Theorematis.

VERBI gratia. Datum sit punctum ☉, in hora 4. & datum punctum horæ 1. in æquinoctiali linea. Si ergo quæratur, in quanam hora inueniri possit ex duobus punctis datis punctum ♌, quoniam hora 4. recedit 3. horis ab hora 1. & ab eadem hora 1. distat hora 10. tribus quoque horis: recta ex hora 4. ☉. per horam 1. in linea æquinoctiali incedens dabit punctum ♌, in hora 10.

RVRSVS detur punctum ☉, in hora 3. & punctum horæ 10. in linea æquinoctiali. Si igitur quæratur, in quanam hora inueniri possit punctum

eiusdem

eiusdem ☉, ex duobus datis; sumendum est punctum hora 4. distans 6. horis ab hora 10. in æquinoctiali linea dato. Nam recta ex hoc dato puncto horæ 10. per punctum ☉, in hora 3. datum educta dabit punctum eiusdem ☉, in hora 5. quæ tantum distat ab hora 4. sumpta, quantum horæ 3. data ab eadem remouetur.

HAEC si attento animo perlegantur, incredibile est, quanto vsui sint futura & ad puncta parallelorum exquisitè inuenienda, & ad inuenta examinanda. Nam ex vno solo puncto alicuius paralleli dato, inuenientur ferme omnia alia tam in eodem parallelo, quam in opposito per superiores tres regulas. Vt si datum sit punctum ☉, verbi gratia, in hora 12. reperietur ex eo punctum eiusdem ☉, in hora 6. per rectam ex hora 9. in æquinoctiali linea per datum punctum in hora 12. ductam, vt 1. regula præcipit. Item punctum ☉, in hora 5. per rectam ex hora 8$\frac{1}{2}$ in æquinoctiali linea per idem punctum datum in hora 12. emissam. Sic etiam ex puncto ☉, in hora 5. inuenietur punctum ♄. in hora 3. per rectam ex dato puncto horæ 5. ductam per horam 4. in æquinoctiali linea: nec non punctum ♄, in hora 2. per rectam ex eodem puncto horæ 5. per horam 3$\frac{1}{2}$. in linea æquinoctiali ductam, &c.

INVENTIS autem punctis parallelorum examinabis, num ea rectè inuenta sint, per easdem regulas. Nam si, verbi gratia, recta ex puncto horæ 8. in æquinoctiali linea ducta per punctum ☉, in hora 12. transit per punctum ☉, in hora 4. argumento est, duo illa puncta in horis 12. & 4. malè non esse inuenta. Idem dicet de puncto horæ 5. in parallelo ☉, & puncto horæ 10. in parallelo ♄, si recta ea coniungens transeat per horã 1$\frac{1}{2}$ in æquinoctiali linea, à qua vtraque hora data, nimirum 5. & 10. æquali spatio remota est. Et sic de cæteris.

Quo modo examinanda sint puncta parallelorum inuita.

CAPVT IX.

ARCVS SIGNORVM IN HOROLOGIO HORIzontali horarum à mer. & med. noct. alio modo.

I. IN quauis linea, quæ è centro horologij exit, referens nimirum circulum maximum per polos mundi ductum, licet neque horam integram, neque semissem, quadrantemue horæ indicet, reperiemus Geometricè omnium parallelorum puncta, hac industria. Sit meridiana linea A B; centrum horologij A; stylus CD, in eius loco C, ad meridianam lineam perpendicularis; axis mundi AD; æquinoctialis linea BE; linea horæ 6. AF, & quæcumque alia linea è centro A, egrediens, æquinoctialemque lineam secans in E. Ex A, describantur per C, & D, duo circuli CF, DG; sintque primum puncta parallelorum inuenienda in linea meridiana. Ducta recta ex D, per B, intersectionem meridianæ cum æquinoctiali, descriptoque ex D, circulo IHK, qui æqualis sit alicui quadranti, ex quo arcus quotcumque graduum in hunc circulum possint transferri, numerentur ex H, in vtramque partem declinationes Solis in signorum initijs, sitque HI, declinatio ☉; HL, ♊, & ♌; HM, ♉, & ♍; HO, ♋, & ♎; HN, ♐, & ♒, & denique HK, ♑. Rectæ namque occultæ ex D, per terminos declinationum ductæ, hoc est, radij signorum, (Ita enim rectas illas in Gnomonica nominauimus.) secabunt meridianam in punctis parallelorum. Declinationem autem cuiuslibet puncti Ecliptice ad finem libelli problemate 1. supputare docebimus. In initijs tamen signorum ex tabula declinationum in cap. 2. sphæræ posita excerptæ, ita se habent.

Fig. 21

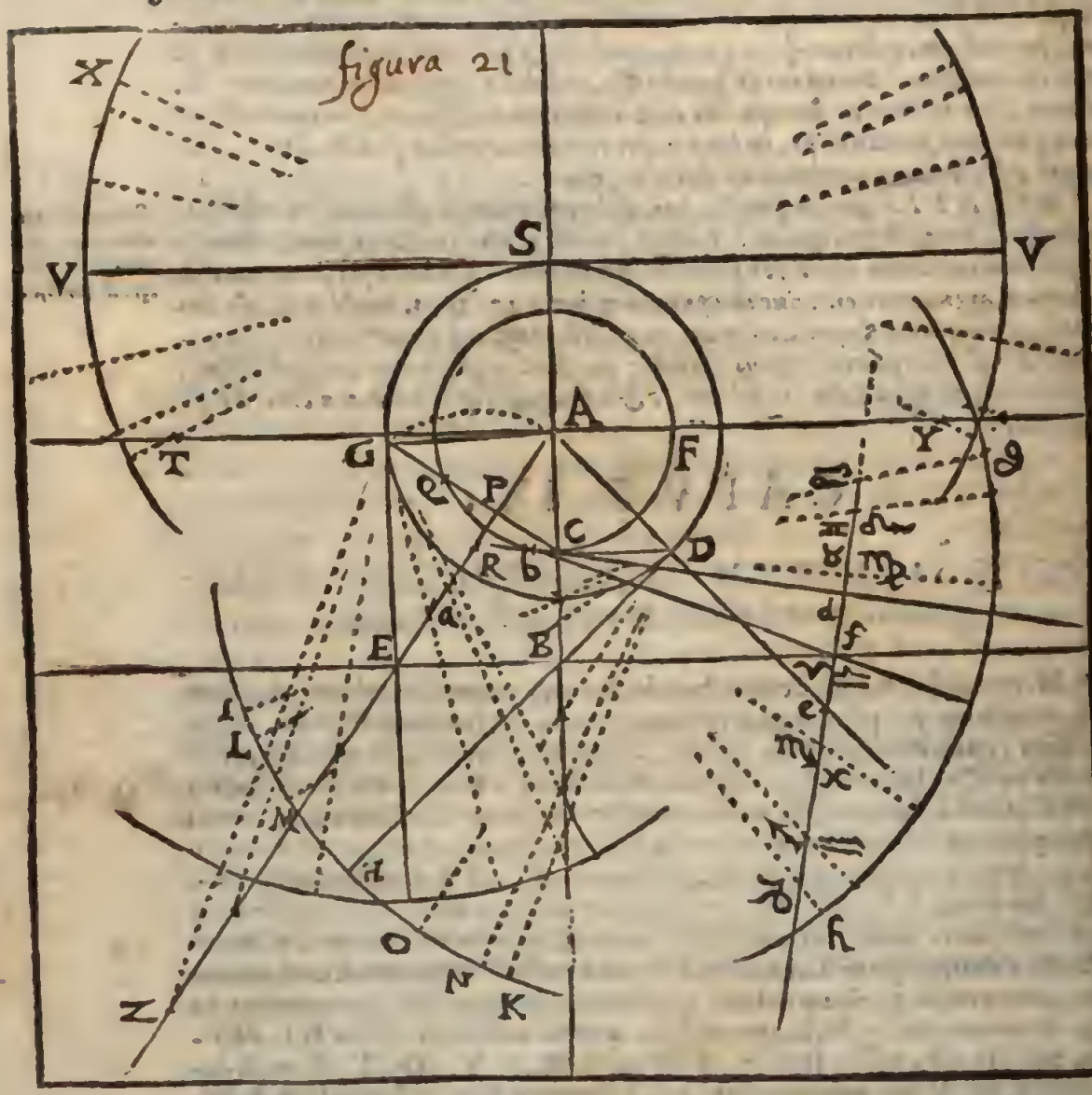
Vbi docetur supputatio declinationũ punctorum Eclipt. ita.

Declina-

Declinationes principiorum signoru m.

Signa	♈	♎	♑ ♍ ♒	♓	♋	♑
	G M	G M	G M	G M	G M	G M
Declinationes	0 0	11 30	20 12	23 30		

DEMONSTRATIO proxima praxis clara est. Nam si cogitetur trian gulum A D E, cum tota figura radiorum circa A B, moueri donec Meridiano



coniungatur; erit DB, radius Aequatoris, & aliæ rectæ ex D, prodeuntes, radij aliorum signorum, ita vt productæ vltra D. Meridianum cœlestem secarent in parallelis signorum. Quamobrem radij Solis existentis in Meridiano in initijs signorum occurrent meridianæ lineæ in punctis, quæ exhibentur a rectis DI, DL, &c.

QVO

QVO pacto autem declinationes signorum Geometricè inueniendæ sint, vt per eas radij signorum ducantur, tradidimus lib. 1. Gnomon. propos. 1. & in scholio Canonis 3. Astrolabij lib. 3. & alijs in locis, repetemusque breuiter in scholio cap. 15. Num. 2. *Inuentio declinationum Geometrica arbitraria sit, & vbi in hoc libello tradatur.*

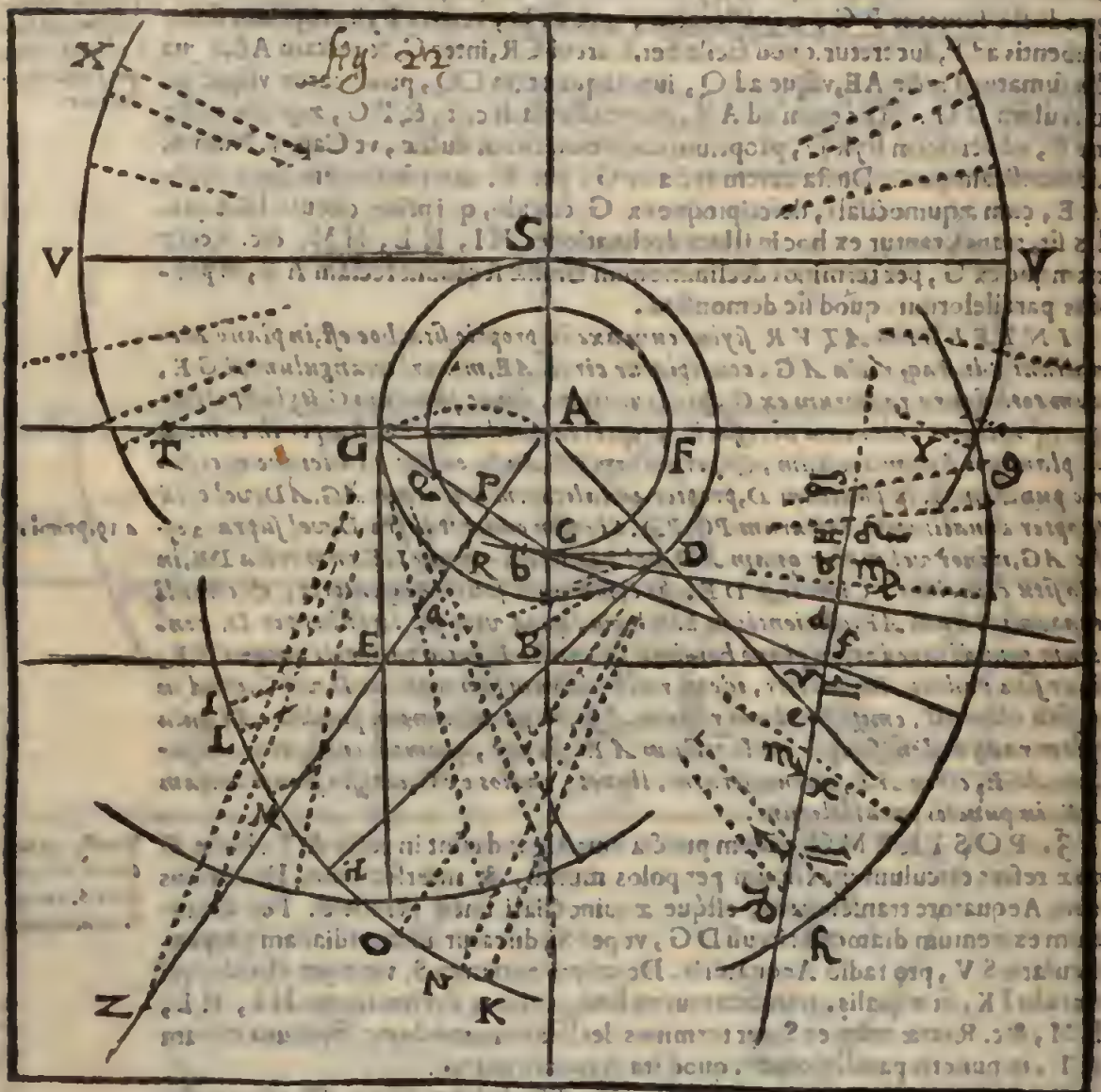
2. SINT deinde eadem puncta inuenienda in recta AE, æquinoctialem lineam secante in E. Ex C, loco styli ducatur ad eam perpendicularis CP, in qua producta sumatur PG, æqualis rectæ, quæ ex D, vertice styli proprium situm habentis ad P, duceretur. quod facile fiet, si arcui CR, inter C, & rectam AE, æqualis sumatur à recta AE, vsque ad Q, iunctaque recta CQ, producatur vsque ad circulum DG. Hæc enim ad AE, perpendicularis erit, & PG, æqualis rectæ ex P, ad verticem styli D, proprium obtinentis situm ductæ, vt Cap. 1. Num. 6. demonstrauimus. Ducta autem recta ex G, per E, intersectionem datæ rectæ AE, cum æquinoctiali, describatóque ex G, circulo, qui priori circulo IK, æqualis sit, transferantur ex hoc in illum declinationes HI, HL, HM, &c. Rectæ namque ex G, per terminos declinationum emissæ secabunt rectam AE, in punctis parallelorum. quod sic demonstro. *Puncta parallelorum in meridiana linea quo pacto reperiantur.*

INTELLIGATVR stylus cum axe in proprio situ, hoc est, in plano Meridiani; ductaq; recta AG, concipiatur circa AE, moueri triangulum AGE, cum tota figura radiorum ex G, prodeuntium, donec punctum G, stylum attingat; (attinget enim eum necessario, propterea quod recta PG, semper in eo motu in plano per stylum erectum, & per rectam CG, ducto existit) cadet que necessario punctum G, in punctum D, propter æqualitatem rectarum AG, AD: vel etiã propter æqualitatem rectarum PG, PD. si enim caderet infra D, vel supra a esset AG, minor vel maior quam AD, vel PD. Recta quoque GE, cum recta DE, in illo situ coincidet. Cum ergo DE, sit communis sectio Æquatoris, & circuli maximi rectam AE, efficientis in horologio, quod vterque circulus per D, centrum mundi incedat, & plane horologij in puncto E, occurrat; erit quoque GE, in eo situ radius Æquatoris, ideoq; radij alterum signorum ex D, vel G, quod in eo situ idem est, emissi secabunt rectam AE, in parallelorum punctis. Et quia iidem radij eadem semper mode rectam AE, secant, quomodocumque triangulum AGE, circa AE, circumferatur, liquet, radios ex G, emissos secare rectam AE, in punctis parallelorum. a 19. primi.

3. POSTREMO eadem puncta inuestiganda sint in recta AT, horæ 6. quæ refert circulum maximum per polos mundi, & intersectiones Horizontis cum Æquatore transeuntem, estque æquinoctiali lineæ parallela. Per alterutrum extremum diametri circuli DG, vt per S, ducatur ad meridianam perpendicularis SV, pro radio Æquatoris. Descripto autem ex S, vtrinque circulo, qui circulo IK, sit æqualis. transferantur ex hoc in illum declinationes HI, HL, HM, &c. Rectæ enim ex S, per terminos declinationum eductæ secabunt rectam AT, in punctis parallelorum. quod ita demonstrabitur. *Puncta parallelorũ in linea horæ 6. quo pacto inueniatur.*

CONCIPIATVR planum per AS, AT, ductum, circa AT, circumduci, donec recta SA, recta DA, (posito triangulo ADC, in proprio situ) congruat, punctumq; S, puncto D, ob æqualitatem rectarum SA, DA, ita vt in plano circuli horæ 6. iaceat, cum hic circulus per axem DA, transeat, faciatq; sectionem cum horologij plano rectam AT, æquinoctiali parallelam, per propos. 18. lib. 1. Gnomon. propterea quod planum horologij æquidistat cõmuni sectioni Æquatoris, & circuli horæ 6. b Et quia communis sectio circuli horæ 6. & Æquatoris ad Meridianum recta est, quod vterque circulus ad eundem rectus sit, cum per polos eius incedat; erit quoque per defin. 3. lib. 11. Eucl. eadem communis sectio ad axem mundi perpendicularis. Recta igitur SV, in dicto illo situ (posito puncto S, in D,) radius erit æquatoris. Radij ergo aliorum signorum ex D, vel S, eo b 19. vndec.

in situ prodeuntes, secabunt rectam AT, in punctis parallelorum. Quò circa eum ijdem radij eodem semper modo rectam AT, secent, quomodocunque planum per SA, & AT, ductum, circa rectam AT, circumuertatur, perspicuum est, radios ex S, emissos, secare rectam AT, in parallelorum punctis.



TOTA quoque inuentio hæc punctorum, per quæ paralleli Solis describendi sunt, clarissimè demonstrari potest ex problemate cap. 1. Cum enim paralleli Solis secent in sphæra Colures, vel Meridianum, & omnes circulos maximos ductos per polos mundi similiter, in arcus videlicet declinationum, per propos. 10. lib. 2. Theod. Abscindantur autem per praxim hoc cap. expositam, ex rectis AB, AE, AT, segmenta declinationibus æqualia, vt ex prædicto problemate manifestum est, liquidò constat, recte hoc modo puncta parallelorum inueniri.

QVANDO recta per centrum A, ducta æquinoctialem lineam secat, eiusmodi est recta AE, inuenietur punctum G, ex quo radij ignotum educendi

sunt,

sunt, hac etiam via. Ex R, medio puncto segmenti AE, inter centrum & æquinoctialem, per A, centrum circulus describatur, secans circumferentiam DG, in puncto G, quod erit quæsitum.

Alia inuentio centri, è quo radij signorum emittendi sunt.

NAM. EG, tanget circulum DG, in G; vt ex ijs constat, quæ in scholio propos. 31. lib. 3. Eucl. demonstrauimus: a ideoq; angulus AGE, rectus erit. Est autem & angulus ADE, in sublimi (posito stylo DC, ad planum horologij recto) rectus, vt ostendam. Igitur cum duo latera AG, AE, duobus lateribus AD, AE, æqualia sint; angulosq; G, D, habeant rectos æquales, lateri communi AE, oppositos; necnon reliquorum AEG, AED, vtrumque recto minorem, ex coroll. 1. propos. 17. lib. 1. Euol. erunt ex scholio propos. 48. lib. 1. Eucl. bases quoque GE, DE, & reliqui anguli EAG, EAD, æquales. Igitur obtinente triangulo ADB, proprium situm, ita vt recta DE, è sublimi ducatur ad E, si triangulum AGE, circa AE, circumuoluatur, coincidet AG, cum axe AD, punctumq; G, cum puncto D, ob æqualitatem angulorum EAG, EAD, & rectarum AG, AD. Quare vt supra demonstratum est, radij ex G, emissi secabunt rectam AE, in punctis parallelorum. Quod autem angulus ADE, rectus sit, sic demonstro. Quoniam DE, in eo situ communis sectio est Æquatoris, et circuli horarij sectionem AE, facientis, vt dictum est: Est autem axis AD, ad planum Æquatoris rectus, erit idem ad rectam DE, in Æquatore existentem perpendicularis, ex defin. 3. lib. 11. Euclid.

a 18. tertij.

5. QVOD si quando contingat, radium aliquem non secare rectam ex centro A, eductam, ex eadem parte, vbi eam alij radij secant, secabit is radius eandem rectam ex altera parte centri horologij. Vt quoniam radius SX, non secat rectam AT, ad partes T, secabit is rectam AT, vltra centrum in Y. Eadem ratione, si, verbi gratia, radius GZ, non secaret rectam AE, versus lineam æquinoctialem, secaret eam vltra centrum A, productam.

Quid fiat, quando non omnes radij secat eadem rectam ex centro eductã, ex eadẽ parte centri.

6. QVANDO etiam centrum horologij vix habetur, vt accidit in horologijs horizontalibus regionum, quæ exiguam habent poli eleuationem, ita vt circuli CF, DG, ex eo describi non possint, inueniendum erit punctum G, ex quo radij emittendi sunt, hac ratione. Ducta CP, ad AE, perpendiculari, sumatur Pa, stylo æqualis, & inter uallo Ca, recta abscindatur PG. Punctum enim G, erit illud, ex quo radij educendi sunt, qui ex AE, auferant declinationes signorum, vt ex problemate cap. 1. liquet.

Quando centrum horologij non habetur, quid agendum.

SCHOLIVM.

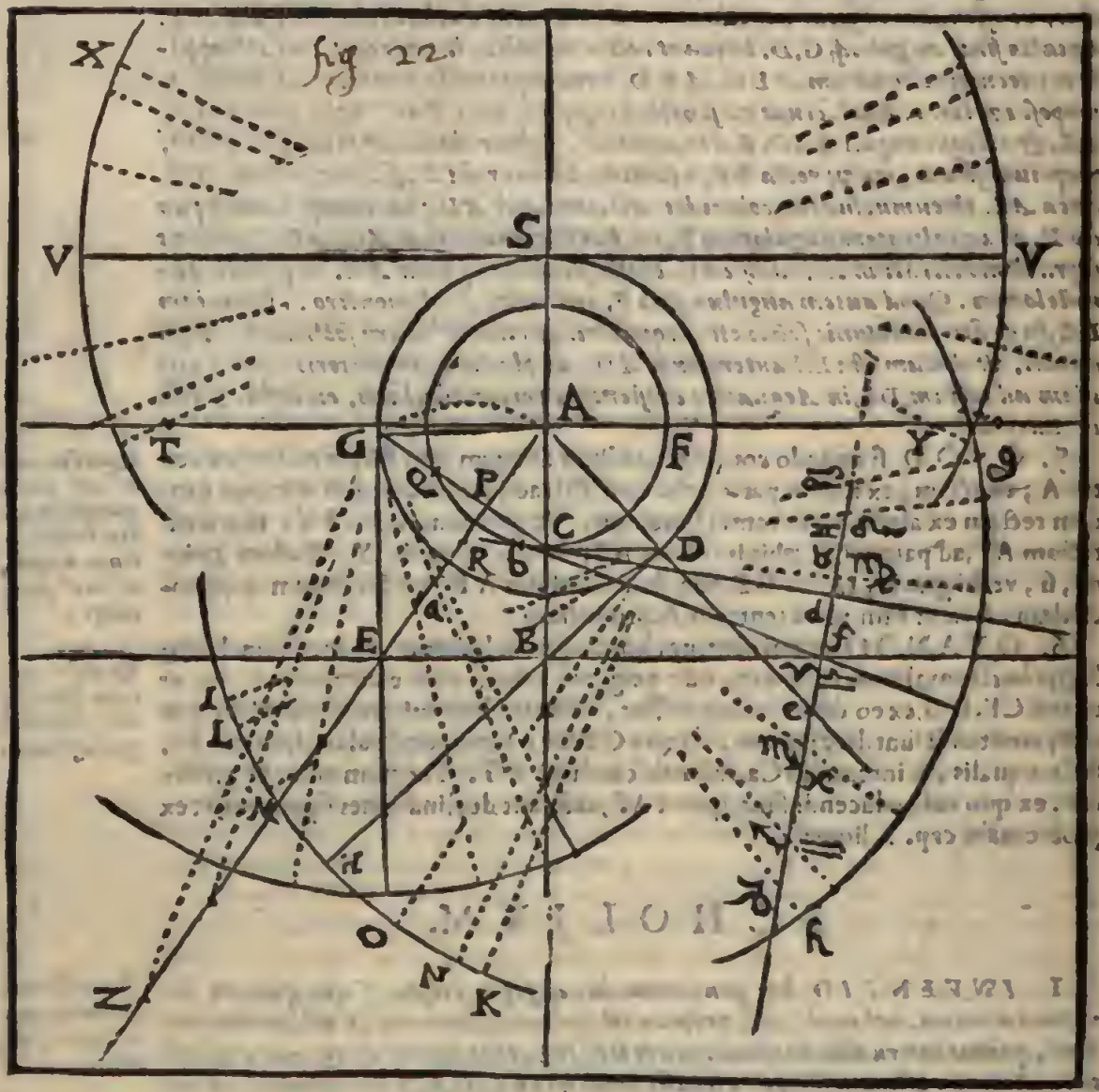
1. *INVENTIO hac punctorum hoc cap. præscripta, (quæ quidem horarum à merid. vel med. nott. propria est) expeditissima erit, si adsint tres circini, quibus interualla declinationum HI, HL, HM, semel duntaxat exquisitè capiantur. Nam descriptis circulis occultis, ex D, G, S, & alijs punctis eo modo inuentis, quo inuentum est punctum G, qui æquales sint circulo IK, in quo interualla declinationum accepta sunt; dicto citius in eos transferentur declinationes, tribus illis circinis eodem semper modo apertis.*

Quo pacto praxis huius cap. reddatur facilior.

2. *FACILIOR quoque eadem inuentio reddetur, si in Orichalco subtili, vel in charta densiore describatur seorsum figura radiorum DIK, & puncta I, L, M, H, O, N, K, subtilissime perforentur, & in centro, vel concursu radiorum D, firmetur clauiculus paratus, vel certe punctum etiam D, perforetur. Nam in horologio, inuento, verbi gratia, puncto G, ductaq; recta occulta GE, ope beneficio illius clauiculi, vel foraminis D, figura radiorum statuatur, in G, congruente radio Æquatoris DH, recta GE, & acu aliqua subtilissima per-*

Instrumenti constructio pro praxi huius capitis.

eramina I, L, M, &c. immissa, puncta notentur, ducendi erunt per hæc ipsa puncta radij signorum occulti secantes horariam lineam in punctis parallelorum. Eadem figura radiorum figenda est in puncto D, coincidente radio Æquatoris DH, cum recta DB, vt puncta parallelorum in meridiana linea inuenian-



tur. Eadem denique in S, firmanda est, radio Æquatoris DH, congruente rectæ SV, quæ linea horæ 6. æquidistat, vt eadem puncta reperiantur in linea horæ 6.

3. QVOD si in figura radiorum DIK, *ducatur ad radium Æquatoris DH, axis perpendicularis AD, in vtramque partem extensus, excindanturque partes circumstantes superfluæ, ne impedimento sint, paratum erit instrumentum, quo eadem puncta parallelorum obtinebimus, etiamsi punctum G, cum recta GE, non habeamus. Si enim in axe sumatur recta DA, ex puncto D, æqualis axi horologij inter centrum & verticem stili, & extremum eius punctum si-*

Instrumenti proxime constructi alius vsus.

gatus

gatur in centro horologij A, siue clauiculo aliquo in A, firmato, siue acu quapiam per foramen A, immissa, circumducaturq; instrumentum, donec radius Æquatoris per intersectionem lineæ æquinoctialis cum horaria, in qua puncta sunt inquirenda, transeat; notabimus, vt prius, per foramina I, L, M, &c. puncta, per qua ex G, puncto per foramen etiam G, notato, recta egredientes secabũt horariam in parallelorum punctis. Neque refert, vtrum foramina instrumenti existant infra punctum G, versus horariam AE, siue supra. Magis commodè tamen hæc persicientur, si inuento puncto G, ducta prius fuerit recta GE, vt ei radium Æquatoris applicemus, ne cogamur regulam eidem radio superimponere, circumducereq; instrumentum, donec regula per intersectionem E, transeat. Sed vt puncta in recta AT, ad meridianam perpendiculari, reperiantur, statuendũ erit instrumentum ita, vt axis congruat meridianæ lineæ, radiusq; Æquatoris lineæ AT, æquidistet.

4. HISCE porro radijs signorum adiungere quoque poteris, si lubet, radios arcuum diurnorum tuæ regionis, præsertim vero horarum 10. & 14. Item 8. & 16. atque 6. & 18. Et denique 0. & 24. de quibus in Gnomonica egimus, vt per eos, præter puncta parallelorum, puncta etiam in lineis horarijs signentur ad horas ab ortu & occ. facile describendas, vt in Gnomonica docuimus.

Hac eadẽ via inuenientur etiam puncta arcuum diurnorum, si eorum radij ex D, educantur.

5. IAM verò si per problema 10. in fine libelli supputetur arcus cuiuslibet circuli hor. à merid. vel med. noct. inter polum arcticum, & verticalem, qui ad eum circulum rectus est, reperiemus omnium parallelorũ puncta in quauis linea horaria exquisitissimè per Tangentes, hoc modo. Ponamus lineam hor. 3. à mer. esse AE. Continebit ergo præfatus arcus, cui respondet recta AP, ad latitudinem Romanam gr. 38. min. 9. quo ablato ex complemento declinationis cuiusuis parallelι borealis, nimirum ex complemento declinationis ☋, gr. 66. min. 30. relinquetur arcus gr. 28. min. 21. inter P, & parallelum ☋. cuius Tangens $5\frac{4}{10}$ respectu sinus totius PG, ex P, translata dabit in AE, punctum ☋. In parallelis porro australibus adijciendum est complementum arcus inuenti AP, ad declinationem paralleli, vt conficiatur arcus inter P, & parallelum propositum, &c. Simili modo, quando hora proposita existit supra horam 6. AT, idem arcus inuentus addendus est complemento declinationis paralleli borealis. Vt si EA, vltra centrum A, produceretur, vt esset hora 3. à med. noc. arcus præfatus gr. 38. min. 9. additus ad gr. 66. min. 30. complementi declinationis ☋, efficeret arcum gr. 104. min. 39. qui interijciuntur inter P, & tropicum ☋. & hor. 3. à med. noct. qui quoniam quadrantem superat, abscindi non posset, ac proinde punctũ ☋. in hor. 3. à med. noc. notari non posset. In hora 6. ille arcus nihil est, ideoque Tangens complemẽti declinationis paralleli borealis respectu sinus totius AD, ex A, translata in vtramque partem dabit puncta ☋. In meridiana autem linea AE, præfatus arcus AC, complemento altitudinis poli æqualis est, quo ablato ex complemento declinationis paralleli borealis, vel eius complemento addito ad declinationem paralleli australis, reperietur arcus inter C, & propositum parallelum. Quòd si quando contingat, complementum declinationis paralleli borealis minus esse, v. g. arcu AP, inuento, detrahendum erit hoc complementum ex inuento arcu AP, vt reliquus fiat arcus inter P, & parallelum propositum, versus centrum A.

Inuentio punctorum pro parallelis per Tangentes.

Inuentio præstantissima punctorum pro parallelis per Tangentes respectu sinus totius stylo æqualis, ex centro horologij transferendus.

CAETERVM ne cogamur ex C, loco styli ad omnes lineas horarias excitare perpendiculares, & pro singulis singulos sinus totos assumere, reuocanda erunt segmenta omnium linearum horariarum inter A, centrum, & parallelos ad Tangentes respectu sinus totius CD, stylo æqualis, vt in fine libelli problemate 17. docebimus. Hac ratione supputauimus tabulam 19. ad latitud. gr. 42. Ex qua si sumantur Tangentes sub signis è regione horarum, respectu sinus totius

tius C D, transferanturq; ex A centro horologij in lineas proprias horarias, inuenta erunt puncta parallelorum accuratissimè, cum circinus nullam lineam horariam obliquè secet: Ita vt hæc ratio sit præstantissima omnium, si pro data altitudine poli supputata sit tabula similis nostræ tab. 19. ad latitud grad. 42. supputata. V. g. in tabula 19. sub ♋, è regione hor. 3. à mer. & 9ª à med. noc. reperitur Tangens 1557. hoc est, 15 5/7 paulò amplius; quæ respectu sinus totius C D, stylo æqualis translata ex A, in hor. 3. ac 9. exhibebit puncta ♋; & sic de cæteris. Quod si Tangentes parallelorum borealium tab. 19. demantur ex Tangentibus Æquatoris; Vel ex Tangentibus australium parallelorum tollantur Tangentes Æquatoris: relinquentur Tangentes, quæ ex punctis horarijs in Æquinoctiali, translata in lineas horarias, dabūt puncta parallelorū, vt prius.

CAPVT X.

ARCVS SIGNORVM ALIO ITEM MODO IN horis à merid. & med. noct. horologij horizontalis.

1. SIT, vt in superioribus, linea meridiana AB; centrum horologij; axis AD; stylus DC; tam æquinoctialis linea per B, quàm horæ 6. per A, ad meridianam perpendicularis; reliquæ autem horæ per puncta in æquinoctiali inuenta emissæ. Inuenta quoque sint in meridiana parallelorum puncta, vt Num. 1. antecedentis Cap. dictum est, nimirum E, ♋, O, ♊, & ♌; P, ♉, & ♍; B, ♈, & ♎; Q, ♏, & ♐; R, ♑, & ♒; & S, ♓. Ex his reperiemus eorundem parallelorum puncta in alijs horarijs lineis, hoc pacto. Sint verbi gratia, inuenienda puncta paralleli ♋. Ex eius puncto E, in meridiana inuento ducatur ad axem perpendicularis E K, cui æqualis abscindatur E G, siue versus A, siue versus B. Descripto autem ex G, ad interuallum G E, circulo, diuidatur eius quadrans E T, in 6. horas æquales, & earum vna transferatur ex T, sursum. Deinde rectæ BD, sumatur æqualis B F, versus eam partem, in qua punctum G, existit; atque ex F, per horas circuli E T, rectæ occultæ educantur. Hæ etenim lineas horarias respondentes secabunt in punctis paralleli ♋. Ita vides rectam ex F, per V, horam 4 emissam secare lineam horæ 4. in L, puncto ♋. &c. Non aliter si perpendiculari ex O, puncto ♊, & ♌, ad axem ductæ capiatur æqualis in meridiana, & ex puncto eius extremo per O, circulus descriptus similiter in horas secetur, & per horarum puncta ex eodem puncto F, emittantur rectæ, secabuntur horarijs lineæ in punctis ♊, & ♌. Atque ita de cæteris.

Descriptio parallelorum artificiosa.

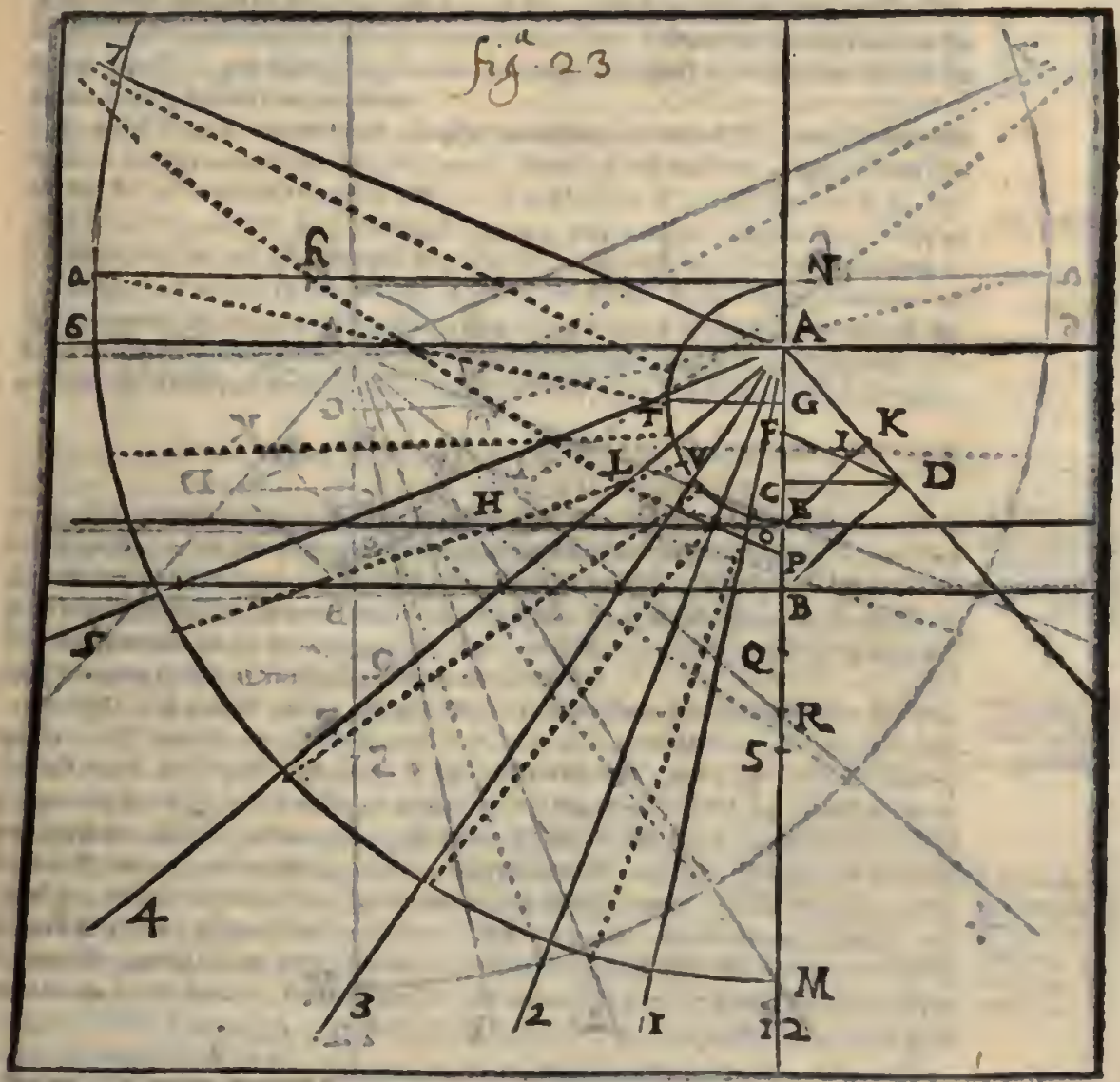
2. SED quoniam, vt vides, circulus E T, tam exiguus est, (quod de alijs etiam per O, P, Q, R, S, descriptis dicendum est) vt vix sine errore ex puncto F, per eius puncta, propter propinquitatem, rectæ lineæ duci possint, describemus circulum maioris magnitudinis cuiuscumque, vt lineæ ex F, per eius arcus similes arcubus circuli E T, emissæ transeant quoque per arcus circuli E T. Huius circuli centrum, & semidiametrum sic inueniemus. Sumatur F M, vtcumque ipsius F E, multiplex, (in exemplo sumpta est sextupla) & M N, ipsius E G, æque multiplex, inuentumque erit centrum N, & semidiameter N M. Nam ex N, per M, descripto circulo M a, eoque diuiso in horas, vt circulus E T, diuisus est. rectæ ex F, per horas huius circuli proximè descripti eductæ transibūt per easdem horas circuli E T. At quoniam facile error committi potest in multiplicatione rectarum F E, E G; commodius forsasse, certè accuratius, ita agemus. Sumpta F M, quantacumque, inueniatur tribus rectis F E, E G, F M, quarta pro-

Descriptio circuli maioris in horas dividendi, ex alio centro, quàm ex centro paralleli.

portio-

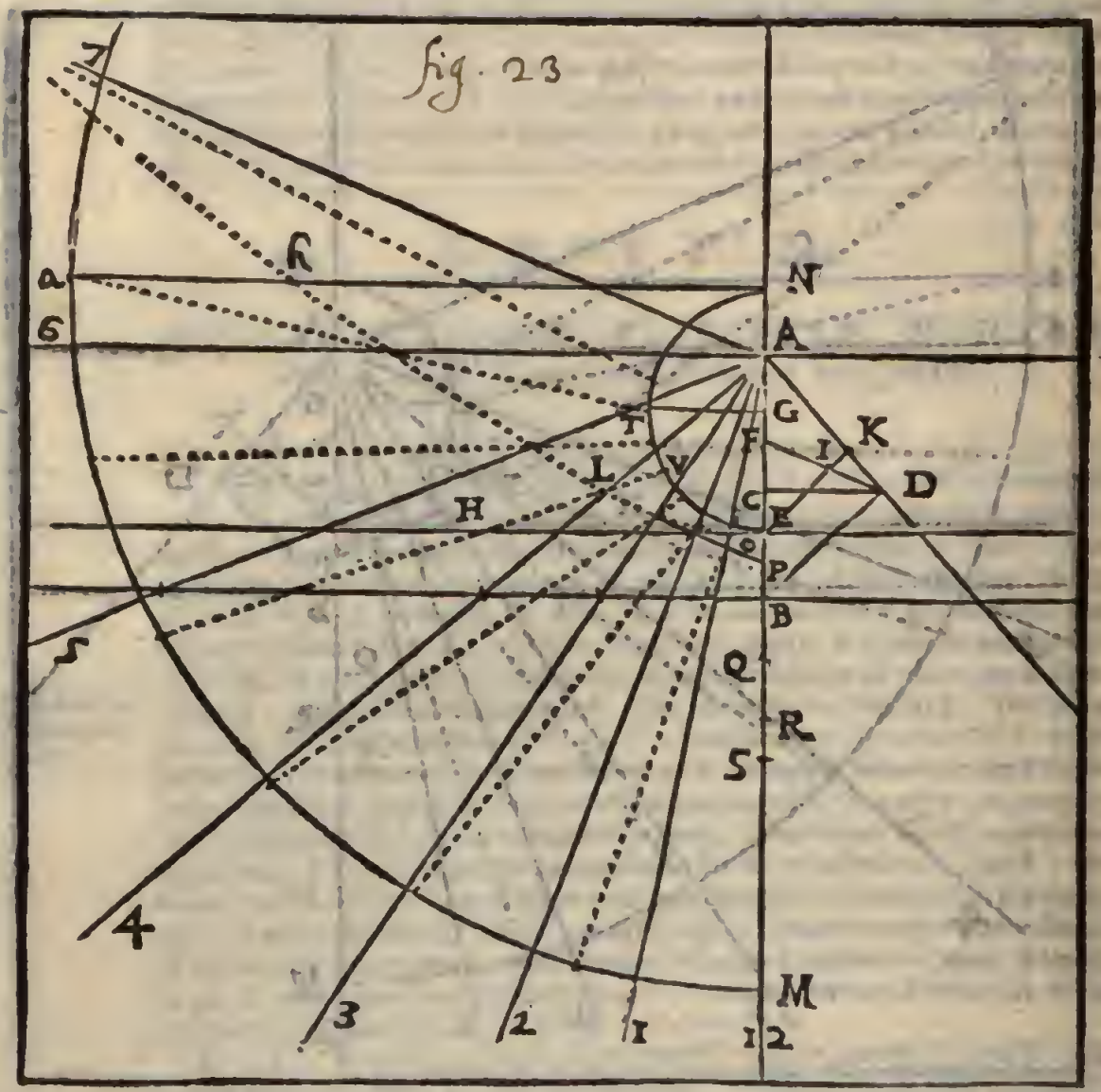
portionalis MN. eritque rursus N, centrum & NM, semidiameter circuli describendi; vt prius. quæ omnia ad hunc modum demonstro.

3. DVCTA per E, ad meridianam perpendicularis EH, concipiatur in propria positione triangulum ABD, id est, in plano Meridiani ad planum hare-



logij, recto, & parallelus ☉, ET, in proprio quoque situ, ita vt semidiameter EG, recta EK, congruat, punctumque G, puncto K. Erit EH, communis sectio paralleli ☉, per KE, transeuntis, & plani horologij, quem ad modum perpendicularis per B, ducta communis sectio est Æquatoris per DB, transeuntis, & eiusdem plani horologij. Demissa autem ex D, vertice stili, hoc est, ex centro mundi ad F, recta DF, secante parallelum ☉, semidiametrum EK, in I, si per DF, & horam 4. in circulo ET, posito in sublimi, (coincidente nimirum recta EG, cum recta EK, & puncto G, cum puncto K, ita vt parallelus sectionem cum horologio faciat EH.) id est, si per rectam DF, & punctum V, intelligatur duci planum, faciet id cum horologio communem sectionem rectam

ctam lineam, quæ lineam horæ 4. secabit in puncto ☉. quippe cum radius tunc Solis per centrum mundi D, & per horam 4. ☉, in V, transiens; (obtinente parallelo ET, prædictum situm) ab eo plano non recedat. Si igitur in EH, communi sectione paralleli, ac plani horologij inueniatur punctum, in quo &



communi illa sectione (quam planum per DF, & punctum V, ductum cum horelogio facit) secatur, dabit recta ex F, puncto (per quod idem illud planum, ac proinde & communis illa sectio transit) per illud punctum emissa, punctum ☉, in linea horæ 4. Punctum autem illud in recta EH, facile deprehendemus. Nam si recta EI, in meridiana æqualis sumatur vsque ad aliquod punctum, liquido constat, rectam ex hoc puncto per punctum V, ductam (incente parallelo ET, in plano horelogij) ita secare rectam EH, vt secatur a recta ex I, in sublimi (posito axe, & stylo in proprio situ, & circumducto parallelo circa rectam EH, donec eius centrum G, puncto K, congruat) per idem punctum V, educta; propterea quod, circumducto parallelo ET, circa EH, punctum illud puncto I, congruit.

congruit ob æqualitatem rectarum; ac proinde recta ex illo puncto per V, in horologio ducta cum recta quoque ex I, per V, ducta in sublimi coincidet. Quia vero recta EF, rectæ EI, æqualis est; (quòd ex triangulo Isoscele FBD, parallela EI, abscindat per coroll. propos. 4. lib. 6. Eucl. triangulum quoque Isosceles FEI,) erit in plano horologij recta FV, communis illa sectio, rectamq; EH, secabit in H. Quare recta ex F, ducta per V, ac proinde & per horam similem in circulo per M. descripto, referet communem illam sectionem, ideoq; lineam hora 4. in puncto L. paralleli ☉. secabit. Eademq; demonstratio in alias lineas horarias, aliosq; parallelos quadrat.

4. RECTAS autem ex F, ductas per horas circuli ET, transire quoque per horas similes circuli per M, descripti, facile sic ostendetur. Quoniam tota NM, ita est multiplex totius GE, vt est multiplex FM, (ablata ex NM,) ipsius FE, (ablatæ ex GE,) per constructionem, a erit quoque reliqua FN, reliquæ FG, ita multiplex, vt est multiplex totæ NM, totius GE: ac proinde punctum F, (quod instar est duorum in circulis ex N, & G, per M, & E, descriptis) similiter distabit à centris N, & G; cùm sit ostensum esse FN, ad FG, vt est semidiameter NM, ad semidiametrum GE. Quamobrem ex schol. Lemmatis 21. lib. 1. Astrolabij, rectæ ex F, eductæ auferent arcus similes ex circulis ex N, et G, per M, & E, descriptis.

a 5. quinti.

SCHOLIVM.

1. VT confusè viteretur, satis est, si omisso circulo ET, solum describatur circulus ex N, per M, in horologio. Neque vero aliud incommodum habet hæc descriptio parallelorum, quam quod rectæ ex F, prodeuntes nimis obliquè aliquas lineas horarias secent. quare tunc magna opus est diligentia, vt intersectionum puncta rectè inueniantur: vel certe alia via indagandum punctum, quod per nimis obliquam sectionem inueniri debet.

Quid omittendum in hac descriptione, vt confusio vitetur.

2. CONSTAT ex ijs, quæ in Gnomonica demonstrauimus, si ex G, ducantur rectæ occultæ per horas circuli ET, vel potius maioris cuiusque alterius circuli ex G, descripti, rectam EH, secari in punctis, per quæ rectæ ex centro A, horelegij emissæ dabunt horas a mer. & med. noc. propterea quòd EK, est communis sectio quædam Æquatoris, & Meridiani, & EH, linea æquinoctialis respectu stili ex K, ad rectos angulos in meridianam cadentis. Quocirca si circuli per E, & M, descripti in plures partes æquales secentur, & ex G, per partes circuli ET, vel alterius maioris ex G, descripti, occultæ rectæ ducantur, & per puncta, vbi rectam EH, secant, ex centro A, horologij rectæ ducantur instar linearum horariarum; inuenientur in omnibus his puncta parallelorum, vt in horarijs lineis dictum est, ipsique paralleli magis exquisitè describentur, cum puncta habeantur crebriora.

Descriptio horarum ex quouis parallelo.

Quo pacto accuratius describantur arcus signorum per modũ hoc cap. expositum.

3. EXPEDIT quoque, vt hac via describantur seorsum semisses tantũ parallelorum borealium, ex vna videlicet parte meridianæ lineæ, in charta aliqua densiore. Nã si diligenter excindantur, vt fiant quasi regula quædam incurua, siue conuexa, siue cõcaua, vt magis placuerit, describẽtur facile alia semisses, & oppositi etiã paralleli, si pro his inuenta sint puncta in linea meridiana. Et vt accuratius describãtur, inuenitẽda prius erũt pro singulis singula puncta, quæ satis remota sint à linea meridiana: vt nimirũ illæ semisses excisa possint sine errore applicari propriis punctis in meridiana linea, & illis punctis remotis, ita vt semper linea meridiana ducta in illis semissibus congruat ad vnguẽ eũ meridianæ lineæ horologij. Ita autẽ facile pro quolibet arcu punctũ in horologio remotũ à meridiana inueniemus. Ducta ex quolibet pũcto N, ad meridianã perpendicularis, quæ secet arcũ descriptũ in hisumatur in horologio in meridiana rectæ EN,

Satis esse, vt semisses parallelorum borealium describantur.

Regulæ quædã chartaceæ ad parallelos describendos.

Quomodo prædictæ regulæ sine errore applicari possint.

æqualis ex puncto, per quod arcus describendus est, & per extremum punctum perpendicularis ad meridianam ducatur, atque in hanc punctum h, transferatur: quod erit quæsitum.

Qua ratione descriptio parallelorum in hoc cap. tradita accommodetur horis ab or. & occ.

4. *HÆC porro via facilè etiam accommodari poterit horis ab or. & occ. si pro distantijs horarum à mer. vel med. noct. in circulis ET, M æ, sumantur distantiæ horarum ab ortu vel occ. à Meridiano circulo: quas quidem distantias in singulis signis supputare docebimus in scholio cap. 15. Num. 1. Verbi gratia, quoniam hor. 21. ab occ. in principio ♑, distat à merid. grad. 68. min. 9. si hæc distantia numeretur ab E, versus T, vel ab M, versus æ, & per finem numerationis ex F, recta egrediatur, secabitur hora 21. ab occ. in puncto ♑. & sic de cæteris.*

CAPVT XI.

ARCVS SIGNORVM IN HOROLOGIO horizontali sine ope, auxilioque linearum horariarum.

Descriptio parallelorum binorum oppositorum una ope tantiamsi horæ descriptæ non sint.

1. VLTIMO loco describere poterimus arcus signorum, & quidem duorum signorum oppositorum eadem opera, sine vllo adiumento horariarum linearum, eleganti sane ratione, quæ ex Conicis elementis pendet tota. Sit ergo, vt in alijs, linea meridiana AB; axis mundi AD, centrum horologij A; vertex styli D, eiusque locus in puncto, in quod cadit perpendicularis ex D, in meridianam demissa; radius Æquatoris DB, ad axem perpendicularis, ita vt per B, ducenda sit linea æquinoctialis ad meridianam perpendicularis. Educantur ex D, duo radij signorum oppositorum, si vterque radius meridianam secat; aut vnius signi radius duntaxat, quando videlicet meridianam vnus tantum radius secat, vel quando vnius tantum signi arcus desideratur; sinéque duo radij oppositorum signorum DC, DC, vnus supra B, & alter infra. Quicquid autem in vno præcipiemus, in altero etiam intelligi volo, ideoque easdem literas vtrobique apposuimus, vt vtrique arcui descripto eadem demonstratio accommodari possit. In radio DC, protracto sumãtur quotlibet partes æquales CE, EF. FG, GH, & per primũ punctũ E, agatur ad axẽ mundi AD, perpendicularis EM, (quod facile fiet, si rectæ DE, in altero radio producto accipiatur æqualis D M. Recta namque EM, perpendicularis erit ad axẽ AD.) secans meridianam in Q, & portioni CQ, æquales sumãtur QP, PO, ON, donec in CN, tot cõtineantur partes, quot in CH. quas partes reperies etiã, si rectis DF, DG, DH, æquales capiãtur DL, DK, DI, & rectæ ducantur occultæ FL, GK, HI. Sed quia, quãdo circino plures sunt partes ordine sumendæ, facile errare quis potest, rectius feceris, si sumpta quantacumque CH, secetur bifariam, & quælibet rursus pars bifariam, &c. vt habeantur æquales partes 4. vel 8. vel 16. &c. Idemque fiat in rectæ CN, quam in N, abscindit HI, ad axem AD, perpendicularis, quæ facile ducetur, si prius rectæ DH, æqualis sumatur DI.

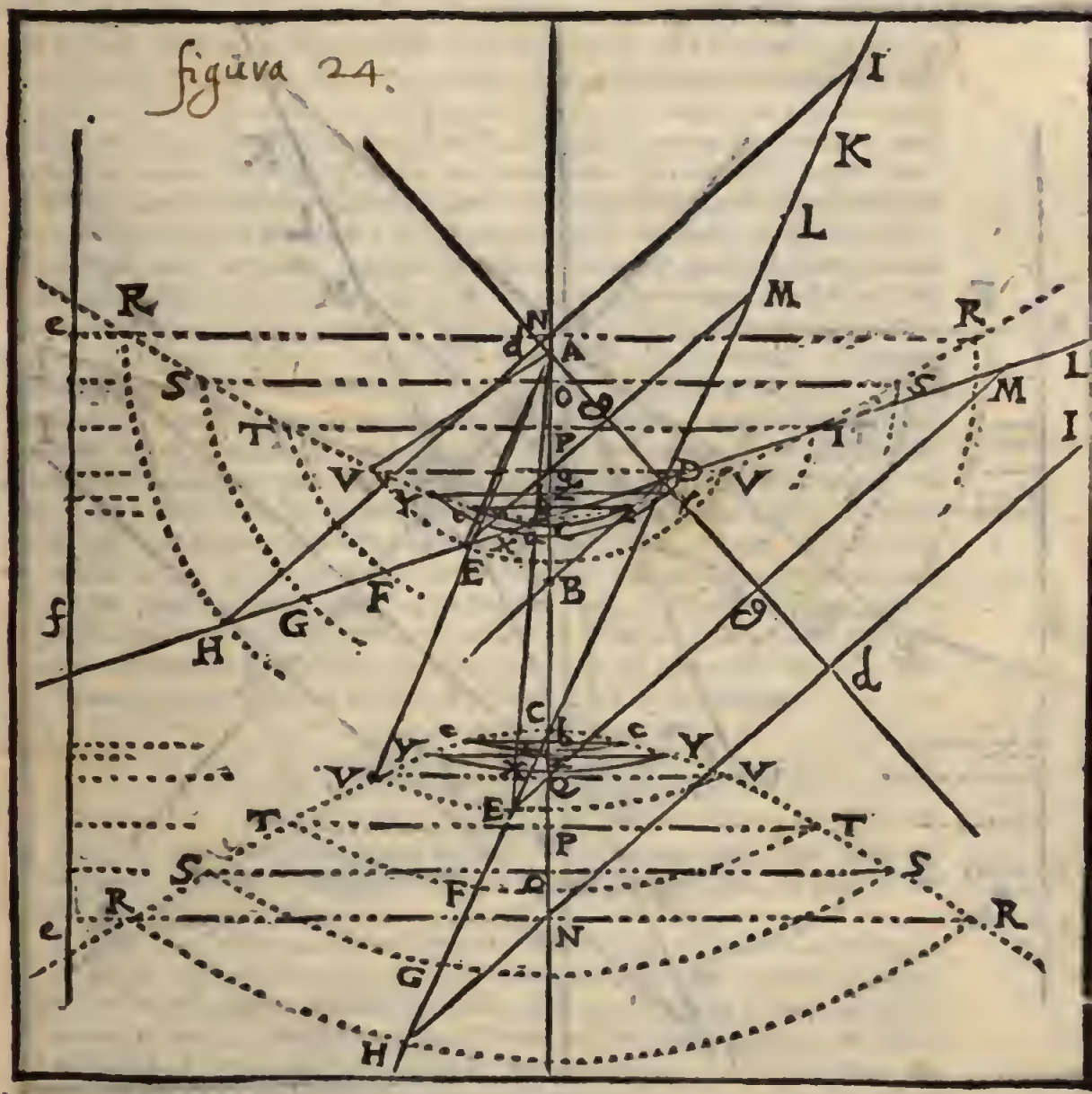
POST hæc per puncta Q, P, O, N, ad meridianam perpendiculares excitentur QV, PT, OS, NR, quæ facile etiam ducentur, si erecta vna RNR, meridianæ lineæ parallela agatur ef, in qua à puncto e, accipiantur rectæ rectis NO, NP. NQ, æquales, &c.

AD extremum, ex A, centro horologij per puncta H, G, F, E, circuli occulti delineentur, secantes prædictas perpendiculares in punctis R, S, T, V, ex vtraque parte, ita vt circulus per remotissimum punctum H, descriptus secet lineam RN,

remo-

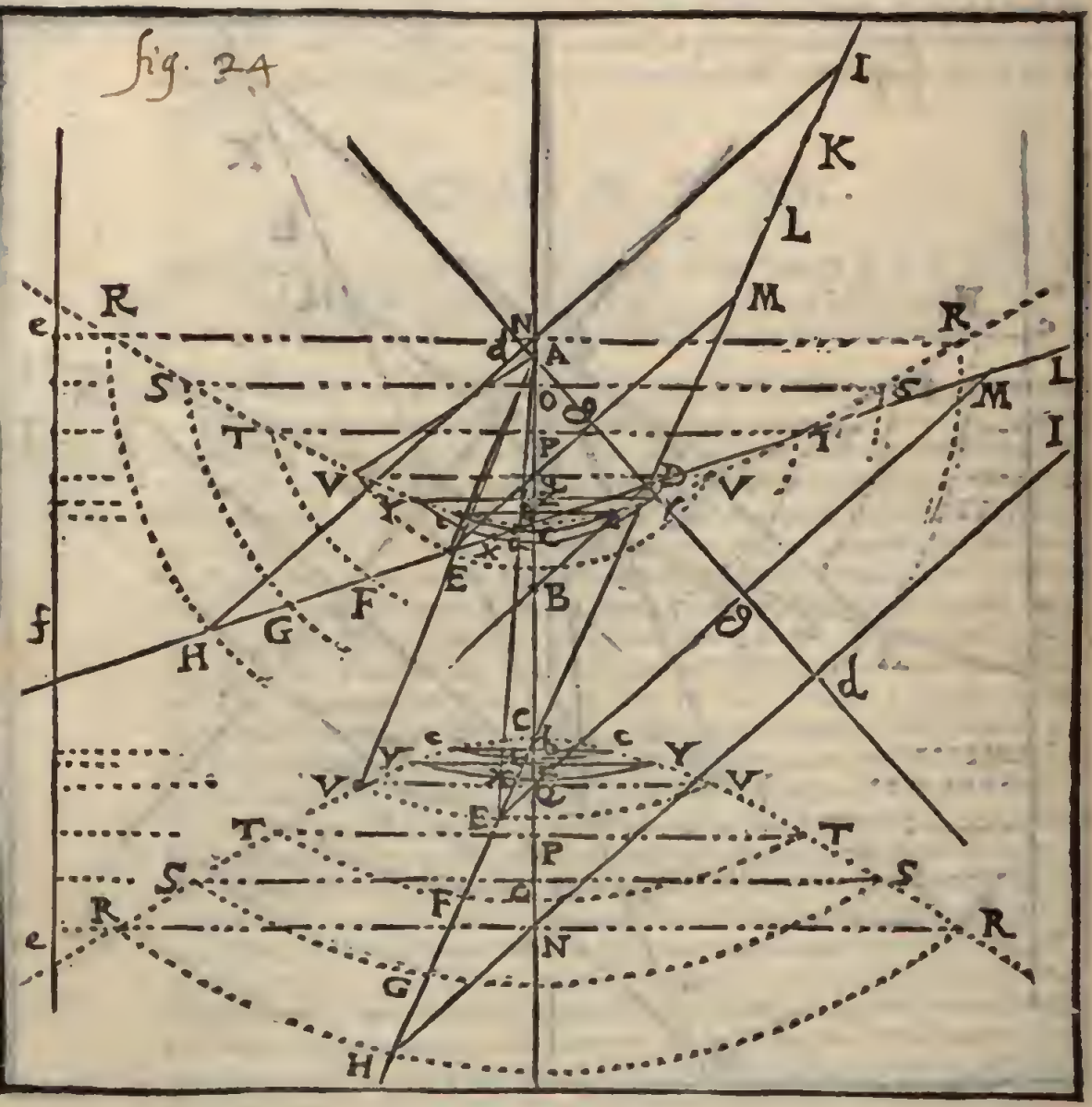
remotissimam à puncto C, & alij alias suo ordine. Per puncta namque R, S, T, V, describendus est parallelus propositus.

VT autem plura puncta prope C, habeantur, subdiuidendæ erunt portiones CE, CQ, versus C, aliquoties. Ita vides, in figura, vtramque sectam esse bifariam in X, Z, Item vtramque CX, CZ, rursus bifariam in a, b; ductasque esse per Z, b, perpendiculares, quas arcus ex A, per X, a, descripti secant in Y, c. Eodemq;



modo subdiuidi possunt bifariam portiones respondentes GH, ON, vel FG, PO, vel EF, QP, quoties expedire videbitur, si nimirum punctum R, à puncto S, vel S, à T, vel T, à puncto V, nimis procul absit. Denique si longius producendus sit parallelus, sumendæ sunt vltra H, plures partes partibus HG, GF, &c. æquales, & vltra N, totidem partes æquales partibus NO, OP, &c. Nam si per has ducantur perpendiculares ad meridianam, & per illas ex A, arcus describantur, reperientur alia puncta in hisce perpendicularibus.

2. OMNIA hæc sic demonstro. Constituto triangulo ADC, in propria positione, ideſt, in Meridiani plano, erit HDI, triangulum per axem in Cono, cuius basis est parallelus propositus ad axem mundi AD, rectus, & vertex in D, centro mundi, cum HDd, IDd, sint anguli complementi declinationis paralleli vergentes versus basem coni. Hoc triangulum per axem secatur a plano horologij per AB, ducto ad angulos rectos: ideoq; conica sectio fiet; cuius diameter,



vel axis CN; quam dico per puncta R, S, T, &c. transire. Primum enim rectam EM, & reliquas FL, GK &c. esse ad axem AD, perpendiculares, constat. Quoniam enim EDM, triangulum est Isosceles, in quo recta Dd, angulum EDM, bifariam secat; erit Dd, ad basem EM, perpendicularis, vt in scholio propos. 20. lib. 1. Eucl. demonstrauimus, & sic de cæteris. At vero rectas EM, FL, GK, HI, secare rectam CN, in partes etiam æquales, liquidò constat, cum sint parallelæ, ideoq; proportionaliter secent rectas CH, CN. Rectas denique

ex pun-

ex punctis lineæ e f, per puncta recta NC, respondentia ductas, esse ad NC. perpendiculares, perspicuum est, propter parallelogramma e O, eP, &c.

IAM vero punctum V, (quod de aliis etiam punctis T, S, R, dicendum est) cadere in sectionem Conicam, quam efficit planum horologij per AB ductum in cono, cuius basis, parallelus Solis, & vertex D, ita planum fiet. Manente triangulo per axem adhuc in proprio situ, erit ad illud perpendicularis recta VQ, ex defin. 4. lib. 11. Eucl. cum sit in plano horologij ad idem triangulum recto, & ad eorum sectionem communem CN, perpendicularis: ideoq; coincidet cum recta, quæ ex Q, ad planum trianguli per axem erigitur perpendicularis, & quæ in conica superficie existit; adeo vt producta vsque ad conicam sectionem, hoc est, vsque ad circumferentiam circuli diametri EM, basi coni æquidistantis, qui etiam ad triangulum per axem rectus est, attingat in eodem illo puncto circuli sectionem conicam; quippe cum hæc perpendicularis sit communis sectio circuli circa diametrum EM, & sectionis conicæ. Dico ergo huic perpendiculari æqualem esse QV, ideoque punctum V, existere quoque in circumferentia sectionis conicæ. Quoniam enim dicta perpendicularis ex Q, ad triangulum per axem erecta vsque ad circumferentiam conica sectionis, circuliue circa diametrum EM, media proportionalis est. ex Coroll. propos. 13. lib. 6. Eucl. inter segmenta MQ, QE: Est autem & QV, inter eadem segmenta media proportionalis, vt ostendam; erunt perpendicularis illa, & QV, æquales. quod est propositum. Esse autem QV, mediam proportionalem inter MQ, QE, ita probo. Rectangulum sub MQ, QE, vna cum quadrato gQ, [a] æquale est quadrato gE. Additoergo communi quadrato gA, erit rectangulum sub MQ, QE, vna cum quadratis gQ, gA, [b] hoc est, cum quadrato QA, æquale quadratis gE, gA, hoc est, (ducta recta AE) quadrato AE, id est, quadrato AV, quod rectæ AE, AV, æquales sint ex centro A, ad circumferentiam EV. [c] Est autem quadratum AV, quadratis QA, QV, æquale. Igitur & rectangulum sub MQ, QE, vna cum quadrato QA, quadratis QA, QV, æquale erit: ablatoque communi quadrato QA, reliquum rectangulum sub MQ, QE, reliquo quadrato QV, æquale erit; [d] ideoque QV, media proportionalis erit inter MQ, QE, quod est propositum.

a 5. secundi.
b 47. primi.
c 47. primi.
d 17. sixti.

SCHOLIVM.

1. *VBI centrum horologij non habetur, descriptio hæc locum non habet, vt perspicuum est, cum ex A, centro horologij arcus describendi sint, vt puncta paralleli R, S, T, V, inueniantur.*

Vbi hæc descriptio locum non habeat.

2. *QVANDO porro linea meridiana AB, secans latus vnum trianguli per axem, nimirum DH, secat alterum etiam ID, vltra verticem D, protractum, vt in nostra figura contingit, efficiuntur duæ sectiones conicæ oppositæ, & æquales, id est, Hyperbola. Quando vero eadem meridiana alteri lateri est parallela, fit vnica sectio, Parabola. Quando denique vtrumque latus intra triangulum per axem secat, fit vnica quoque sectio, Ellipsis. quod in Gnomonica demonstrauimus.*

3. *VT autem confusio vitetur, expedit, vt paralleli tantum boreales describantur, & quidem seorsum extra horologium. Si enim excindantur partes superfluæ, vt circumferentiæ exteriores solum appareant, facile auxilio harum circumferentiarum, instar regularium quarundam inflexarum, transferentur ipsi paralleli in horologium, etiam ad puncta parallelorum australium: præsertim si prius remota quædam puncta inueniantur, quibus ea regulæ applicentur, vt in scholio capitis præcedentis, Num. 3. diximus. Vel certe si interualla inter A, &*

Quid faciendum, vt sine confusione per hanc viam paralleli in horologio describantur.

puncta

puncta N, O, P, Q, transferantur in horologium ex centro horologij, & per puncta translata ducantur ad meridianam perpendiculares, atque in has transferantur quoque rectæ NR, OS, PT, &c. inuenta erunt puncta parallelorum in ipso horologio.

CAPVT XII.

ARCVS SIGNORVM IN HOROLOGIO Horizontali bor. à mer. & med. noct. in quo centrum haberi non potest.

Descriptio parallelorum in horologio, in quo centrum non apparet.

1. IN horologio horizontali exiguæ altitudinis poli, in quo centrum aut vix, aut nullo modo haberi potest, nisi remotissimum a loco styli, describentur arcus signorum eo modo, quem cap. 8. Num. 7. explicauimus: Si videlicet ex tabula sumantur arcus è regione cuiusliber signi sub horis in Circ. hor. 12. hoc est, in ea linea horarum, cui præfixus est titulus [Circ. horæ 12.] vel quæ in dextro latere adscriptum habet numerum [12.] eisdemque arcubus ex meridiana linea abscindamus portiones æquales, quæ initium omnes sumant ab æquinoctiali linea. Nam si rectæ per extrema puncta harum portionum ducantur ad meridianam perpendiculares, vel lineæ æquinoctiali æquidistantes, secabunt singulæ binas horas respõdentes in punctis propositi parallelj. Exemplum petatur ex Num. 7. cap. 8. Idem enim horologium hic inseruiet, si concipiamus centrum G, non haberi. Eademque ratio est, in omni alio horologio, quamuis minimæ eleuationis poli.

2. EOSDEM arcus signorũ describemus facili negotio ex 2. tab. vt Num. 10. eiusdem cap. 8. traditum est. Item ex tabula 3. vt Num. 11. in eodem cap. 8. exposuimus: Vel (si vis) per Tangentes complementorum altitudinum Solis, vt ibidem Num. 12. docuimus.

Quæ rationes describendorũ parallelorũ locũ non habeant in horologio, quod centro caret.

3. ITEM commodé describentur ea ratione, quam cap. 9. nec nõ illa alia, quam cap. 10. exposuimus. Solum ergo excluditur hic ratio præcedenti capite 11. tradita, & ea, per quam cap. 8. in linea horæ 6. puncta inueniuntur: quia duæ hæ rationes centrum horologij necessario requirunt.

CAPVT XIII.

ARCVS SIGNORVM IN HORIS A MER. ET med. noc. horologij horizontalis, supra quem maxima est altitudo poli.

Descriptio parallelorum in horologio, in quo linea æquinoctialis non apparet.

1. IN horizontali horologio, vbi tanta est eleuatio poli, vt in eo vix æquinoctialis linea describi possit, describemus arcus signorum borealium, qui soli in eo delineati possunt, ea ratione, quam præcedenti cap. Num. 1. ex Num. 7. capitis 8. petendam esse diximus. Quamuis enim non habeatur linea æquinoctialis, à qua arcus tabulæ 1. in circ. horæ 12. computantur; quia tamen ex loco styli transferendi sunt, vt Num. 7. cap. 8. declarauimus, commode applicari potest ea ratio. Verbi grãtia. In poli altitudine grad. 89. min. 30. sit inuestigandum

punctũ in meridiana, per quod ad eandem linea perpẽdicularis exhibeat pũcta ☉☉, in lineis hor. 1. & 11. Sub hora 1. & 11. in circ. hor. 12. è regione ☉☉, & ♑, reperitur arcus gr. 24. min. 14. quo dempto ex altitudine poli gr. 89. min. 30. (cui quidem æqualis esset portio meridianæ inter locum styli, & lineam æquinoctialem, si descripta esset in horologio,) remanet arcus grad. 65. min. 16. cuius Tangens $21\frac{7}{10}$. ex loco styli deorsum transfara, (Partes autem lineæ, ex qua sumendæ sunt Tangentes, æquales esse debent longitudini styli, vt cap. 2. Num. 2. diximus) dabit punctum, per quod ducta ad meridianam perpendicularis secabit hor. 1. & 11. in punctis ☉☉. &c.

ARCVS eosdem designabimus per Tangentes complementorum altitudinum Solis, vt cap. 8. Num. 12. scripsimus, si visum fuerit.

PER lineam autem horæ 6. & per tabulam 2. ac 3. hic nihil fiet, cum ponamus punctum intersectionis lineæ meridianæ cum æquinoctiali linea non haberi, ex quo lineæ educendæ essent secantes horas in punctis parallelorum. *Quæ via describendorum hic excludantur.*

2. VIAE porro cap. 9. & 11. expositæ locum hic habere maximè possunt, cum centrum horologij adsit, Solum, vt radij signorum ex puncto axis, vbi vertex styli collocatur, ducantur, cum non habeatur intersectio æquinoctialis lineæ cum meridiana; ad quam radius Aequatoris ducendus esset, ducemus radium Aequatoris ex eo puncto ad axem perpendicularem, etiamsi æquinoctialem lineam non secet; cum quo deinde in eodem puncto axis angulos declinationum aliorum signorum constituemus, &c. Sic etiam in cap. 9. vt ex puncto G, inuento radios signorum educamus, ducenda est è centro A, recta A G, & ad eam in G, excitanda perpendicularis pro radio Aequatoris, & cum hoc in eodem puncto G, anguli declinationum constituendi, &c.

RATIO cap. 10. explicata hic locum non habet: quippe quæ intersectionẽ meridianæ cum æquinoctiali requirat, vt ad axem ex eo puncto perpendicularis linea possit excitari,

QVOD si supputare non pigeat tabulam 19. ad propositam altitudinem poli ex problem. 10. & 17. in fine libelli. quod sane non admodum laboriosum est, aut difficile, describentur arcus signorum expeditissime ea ratione, quam in scholio cap. 9. Num. 5. tradidimus. Nam Tangentes illius tabulæ translatæ ex centro, respectu sinus totius stylo æqualis indicabunt puncta parallelorum. Vbi verò centrum non habetur, vt in præcedenti cap. auferendæ erunt Tangentes illæ signorũ borealium ex Tangentibus Aequatoris: Item Tangentes Aequatoris ex Tangentibus australium signorum; & Tangentes, quæ remanent, ex punctis horarijs æquinoctialis lineæ in horas transferendæ, vt ad finem prædicti scholij capitis 9. monuimus.

CAPVT XIIII.

HORAE AB ORTV ET OCCASV IN Horologio Horizontali.

Quæ horæ ab ortu, vel occ. et à mer. vel med. noct. hor. 24. in eodem puncto intersecent in quouis horologio, vel in horizontali parallelæ inter se sint.

1. DESCRIPTIO horarum ab ortu, & occasu in horologio horizontali perfacilis est. Quoniam enim, vt ex figura schol. cap. 1. Num. 3. colligitur, binæ horæ sequentis tabellæ, quæ ex illa figura extructa est, se mutuo intersecant in linea horæ 24. ab ort vel occ. in quolibet plano, excepto plano horologij horizontalis, in quo æquidistantes sunt, vt lib. 2. Gnomon. propos. 20. & in schol. propos. 22. demonstrauimus. Si per puncta horaria æquinoctialis lineæ, per quæ

Hora

Hora 24. ab ortu vel occ. in eodem puncto binas horas huius tabellæ intersecat in quouis horologio, horizontali excepto, in quo binæ quæuis parallelæ sunt.

H. ab or. vel occ.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
H. à mer. vel med. noc.	½	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6

Prima tabella

H. ab or. vel occ.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
H. à mer. vel med. noc.	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½	12

Per quæ puncta in æquinoctiali linea hor. ab or. vel occ. ducē dæ sint in quouis horologio.

horæ ab or. & occ. transire debent, horis à mer. vel med. noct. quæ sub illis in superiori hac tabella descriptæ sunt, parallelæ agantur; descriptæ erunt horæ ab or. & occ. Per quæ autem puncta in æquinoctiali linea cuiusuis horologij hor. ab or. & occ. ducendæ sint, indicat hæc altera tabella, quam ex eadem figura scholij cap. 1. Num. 3. excerpsimus pro integris horis.

Aequinoctialis linea intersecat in eodem puncto ternas horas huius tabellæ in quolibet horologij plano.

Secunda tabella

H. ab or. vel occ.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
H. à mer. vel med. noc.	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
H. ab or. vel occ.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Qua ratione memoriter scitur, quænā horæ binæ horam 24. in eodem puncto intersecent, vel in horizontali horologio parallelæ sint.

FACILE autem memoriter teneri possunt binę quæuis horæ (vna ab or. vel occ. & à mer. vel med. noct. altera) quæ in eodem puncto horam 24. intersecant, vel in horologio horizontali parallelæ sunt. Huiusmodi enim sunt quælibet duæ horæ, vna ab ortu vel occ, & a mer. vel med. noct. altera, cuius numerus numeri illius semissis sit. Ita enim vides in prioti tabella horam 11. ab or. vel occ. & horam 5½. a mer. vel med. noct. eandem cellulam occupare. Item horam 4. ab or. vel occ. & horam 2. a mer. vel med. noc. &c. Itaque proposita qualibet hora ab or. vel occ. dimidiatus eius numerus dabit hor. a mer. vel med. noc. quæ cum illa in eodem puncto horam 24. vel horizontalem lineam intersecat, vel in horizontali horologio illi horæ ab or. vel occ. parallela est. Proposita vero quauis hora à mer. vel med. noc. dabit duplus eius numerus horam ab ortu, vel occ. quæ cum illa in eodem puncto intersecat horam 24. id est, lineam horizontalem, vel in horologio horizontali illi horæ à mer. vel med. noc. æquidistat. Hoc autem perspicue apparet in priori tabella.

Quopacto facile fiatur, quænam horæ in linea æquinoctiali se intersecent.

NON minori facilitate cognosces, quænam horæ ab or. vel occ. propositam quacumque horam a mer. vel med noc. in linea æquinoctiali intersecent. Nam si ad datam horam à mer. vel med. noc. adijcias 6. habebis vnam ex horis ab or. vel occ. Ad quam si adijcias 12. vel abiicias, si maior est, quam 12. habebitur altera. Vt si scire velis, quænam horæ ab or. vel occ. secent horam 1. à mer. vel med. noc. in eodem puncto æquinoctialis lineæ, adde 6. efficieſque horam 7.

ram 7. ab or. vel occ. Ad quam rursus adijce 12. conflabisque horam 19. ab or. vel occ. Horæ igitur ab or. vel occ. quæsitæ sunt 7. & 19. Sint quoq; inuestigandæ duæ horæ ab or. vel occ. secantes hor. 8. a mer. vel med. noc. in eodē puncto æquinoctialis lineæ. Additis 6. ad 8. fit hor. 14. ab or. vel occ. à qua si demantur 12 reliqua fiet altera hora 2, ab or. vel occ. Quòd si proponatur quælibet hora ab or. vel occ. quæraturque, quasnam horas in eodem puncto lineæ æquinoctialis secet; adijcienda sunt 12, vel (si maior est) auferenda, vt habeatur altera hora ab or. vel occ. Er si ad minorem duarum horarum ab or. vel occ. inuentarum adijcias 6. vel abiicias; si maior est, quàm 6. comperies horam a mer. vel med. noc. quæsitam. Vt proposita hora 4. ab or. vel occ. adde 12. efficiesque horam 16. ab or. vel occ. Adde 6. ad eandem horam 4. ab or. vel occ. quæ minor est, quàm 16. conflabisq; horam 10. à mer. vel med. noc. Rursus si detur hora 9. ab or. vel occ. Additis 12. fit hora 21. ab or. vel occ. Ablatis vero 6. ex hora 9. ab or. vel occ. quæ minor est quàm 21. reliqua fit hora 3. a mer. vel med. noct. & sic de cæteris. Hæc omnia ex posteriori tabella constant.

Inuentio punctorū in linea hor. 6. pro horis ab or. vel occ. ducendis.

VT quoque facile cuiuis lineæ hor. a mer. vel med. noc. parallelam ducamus per illud punctum lineæ æquinoctialis, per quod hora illa ab or. vel occ. ducenda est, quæ illi horæ a mer. vel med noc. æquidistare debet, utemur hac arte. Sumpta in meridiana portione BZ, portioni B G, æquali, ducatur per Z, ad meridianam perpendicularis occulta Z e, in qua notentur puncta, vbi a lineis hor. a mer. vel med. noct. secatur. Vel certe, si forte horariæ lineæ ductæ non sint, ducta Zω, ad axem perpendiculari, inueniantur in Z e, puncta horaria per Tangentes, respectu sinus totius Zω, in partes 10. diuisi, vt in æquinoctiali linea. Est enim Ze, æquinoctialis quoque linea respectu styli ex ω, ad meridianam ad angulos rectos demissi.

DEINDE posito vno pede circini in pūcto horario æquinoctialis lineę, per quod proposita hora ab or. vel occ. ducenda est, (quod punctum superior secunda tabella offeret) extendatur alter pes ad punctum illius horæ a merid. vel med. noc. cui proposita hora ab or. vel occ. parallela est, (quod punctum tabella prima exhibebit) atque hoc interuallum in lineam hor. 6. transferatur ex centro horologij G, & in lineam Z e, ex puncto eiusdem hor. a merid. vel med. noct. versus eandem partem, versus quam in lineam hor. 6. translatum est. Recta enim per primum punctum horarium æquinoctialis lineæ, & per alia duo in rectis Ge, Ze, ducta, [a] parallela erit lineæ hor. a mer. vel med. noc. per secundum punctum horarium eiusdem lineæ æquinoctialis ductæ. Dictum porro interuallum semper in linea hor. 6. transferendum est in partem oppositam puncto, per quod hora a mer. vel med noc. ducitur: nimirum ad partem sinistram meridianæ lineæ, si illud punctum partem dextram eiusdem lineæ meridianæ occcuper, & contra.

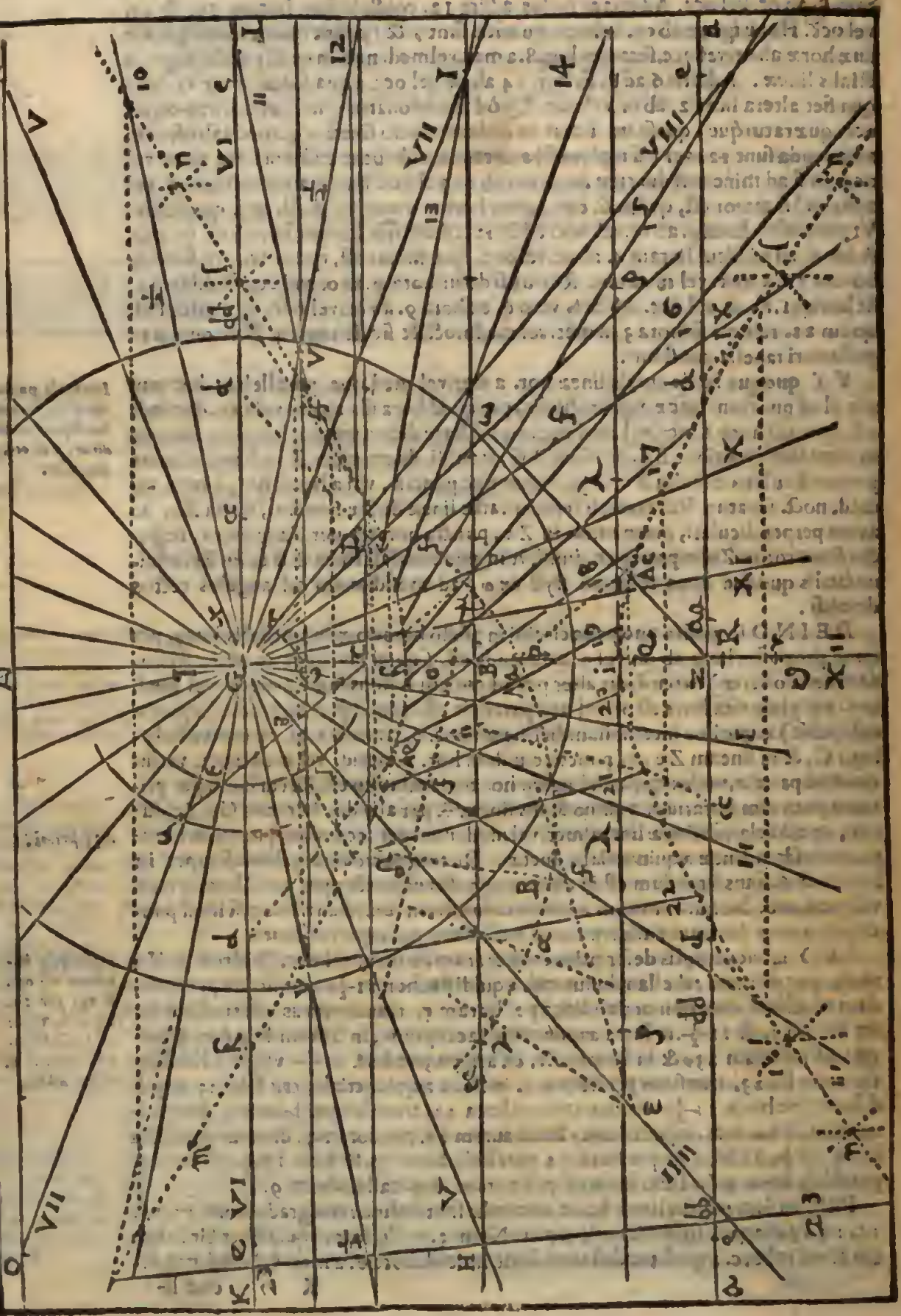
[a] 33. primi.

SED iam exemplis descriptionem horarum ab ortu, vel occ. illustremus. Hora 23. per primam tabellam huius cap. æquidistat hor. $11\frac{1}{2}$. transitque per secundam tabellam, in æquinoctiali linea per horam 5. transferemus interuallum inter horam 5. & $11\frac{1}{2}$. in linea æquinoctiali acceptum, in lineam hor. 6. ex G, vsque ad punctum 23, & in lineam Ze, ex 22, puncto hor. $11\frac{1}{2}$. vsque ad bb. Recta enim bb 23, transiens per horam 5. in linea æquinoctiali, erit hor. 23. æquidistabitque horæ $11\frac{1}{2}$. Eadem ratione hora 22, transibit per horam 4. in æquinoctiali, & horæ 11. æquidistabit. Hora autem 21. per horam 3. ducetur parallela horæ $10\frac{1}{2}$. At hora 20. per horam 2. parallela horæ 10. Er hora 19. per horam 1. parallela horæ $9\frac{1}{2}$. Item hora 18. per horam 12. parallela horæ 9.

Descriptio horarum ab ort. à 23. per 22. 21. &c. vsque ad 13. Et horarū ab or. à 2. vsque ad 11.

PER eadem puncta lineæ hor. 6. ducendæ sunt ordine retrogrado horæ 17. 16. 15. 14. 13. Nam ex figura scholij cap. 1. Num. 3. colligitur, quasliber binas horas ab or. vel occ. æqualiter distantes hinc inde ab hora 6. a mer. vel med. noc. se-

fig 25



carè lineam hor. 6. in eodem puncto, quales sunt 17. & 19. Item 16. & 20. nec non 15. & 21. præterea 14. & 22. ac 13, & 23. Quocirca ducenda est hora 17. per horam 11. à mer. vel med. noc. in æquinoctiali, & per horam 19. in linea horæ 6. Hora 16. per horam 10. à mer. vel med. noct. in æquinoctiali, & per horam 20. in linea horæ 6. Hora 15. per horam 9. a merid. vel med. noc. in æquinoctiali, & per horam 21. in linea horæ 6. Hora 14. per horam 8. à merid. vel med. noc. & per horam 22. in hora 6. Hora vero 13. per horam 7. in æquinoctiali, & per horam 23. in linea horæ 6.

NON alia ratio est de horis ab ortu describendis. Nam hora 1. ab ortu ducenda est per horam 7. a mer. vel med. noc. in æquinoctiali æquidistans horæ $\frac{1}{4}$. à mer. Hora vero 2. ab or. per horam 8. in æquinoctiali, parallela horæ 1. a mer. &c. vt colligitur ex duabus tabellis superioribus.

EADEM interualla ex G, in lineam horæ 6. transferenda exhibebuntur per distantias inter Q, (sumpta recta BQ, æquali interuallo BD) & horas 5. 4. 3. 2. &c. in æquinoctiali linea: quia vt ex tabellâ cap. 3. Num. 3. constat, per distantiam inter Q, & horam 5. reperitur punctum horæ 11 $\frac{1}{2}$. in æquinoctiali; & hora 11. per distantiam inter Q, & horam 4. & sic deinceps. Ex quo sequitur, interuallum inter Q. & horam 5. in æquinoctiali, (cum æquale sit portioni æquinoctialis inter hor. 5. & 11 $\frac{1}{4}$.) æquale esse portioni lineæ horæ 6. inter G, & punctum 22. Et sic de cæteris. Semper enim deprehendes, interuallum inter Q, & horam in æquinoctiali, per quam hora aliqua ab or. vel occ. transire debet; ex præscripto posterioris tabellæ huius cap. æquale esse interuallo inter eandem horam in æquinoctiali, & illam aliam horam, cui hora illa ab or. vel occ. æquidistare debet, ex præscripto prioris tabellæ eiusdem huius cap. Vt interuallum inter Q, & horam 7. in æquinoctiali, per quam ducenda est hora 13. ab or. vel occ. æquale est interuallo inter eandem horam 7. & horam 6 $\frac{1}{4}$. cui hora 13. æquidistare debet; propterea quod ex interuallo inter Q, & horam 7. reperitur punctum horæ 6 $\frac{1}{2}$. vt constat ex tabella posita Num. 3. cap. 3. Eademque ratio est de cæteris. Atque hoc modo reperientur in hora 6. puncta omnium horarum ab or. vel occ. integrarum, licet semihorarum puncta in æquinoctiali notata non sint. Quod si puncta semissium horarum notata fuerint, reperientur per ea in hora 6. puncta semihorarum ab or. vel occ. licet quadrantes horarum in æquinoctiali, quibus æquidistare debent, descripti non sint. Denique si puncta quadrantum horarum in æquinoctiali impressa fuerint, inuenientur per ea, in hora 6. puncta quadrantum horarum ab or. vel occ. licet octauæ partes horarum in æquinoctiali, quibus æquidistare debent, inuentæ non sint. quod notatu dignum est.

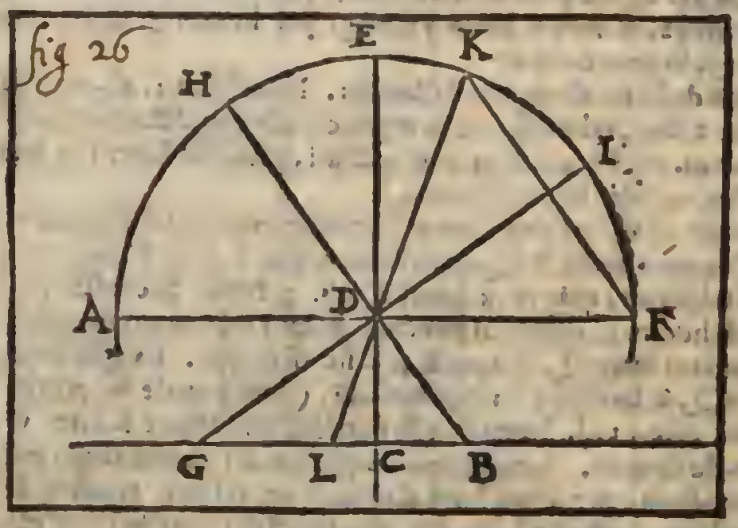
Alia inuentio punctorum in linea horæ 6. pro horis ab or. vel occ. ducendis, expedita.

HORA 12. ab or. vel occ. ducenda est parallela lineæ æquinoctiali, vel ad meridianam perpendicularis, per punctum, quod portionem meridianæ BG, inter æquinoctialem, & centrum horologij bifariam diuidit, vt demonstrabimus. Hora vero 11. ducenda est per horam 5. in æquinoctiali, vt ex posteriori tabella huius cap. patet, & per punctum horæ 6. per quod hora 1. ab or. ducitur; quod quidem inuenitur per interuallum inter hor. $\frac{1}{2}$. & 7. in æquinoctiali, ex G, in lineam horæ 6. versus dextram translatum: quia hor. 11. & 1. ab or. vel occ. in eodem puncto secant horam 6. vt ex figura scholij cap. 1. Num. 3. liquet. Hora autem 10. ducenda est per horam 4. in æquinoctiali, & per punctum horæ 6 per quod hora 2. ab or. transit; quod quidem reperitur per interuallum inter horam 1. & horam 8. in æquinoctiali. Et sic deinceps, si plures horæ supra tuum Horizontem describi possunt. Quæ res difficilis non est, si diligenter, & attente consideretur dicta figura scholij cap. 1. Num. 3. vna cum tabella posteriori huius capitis. Idem proportione quadam intelligendum quoque est de hor. 13. 14. 15. &c. ab or. Nam 13. ab ortu ducenda est per 7. in æquinoctiali, & per 23. ab occ.

Descriptio horæ 12. ab or. vel occ. cum aliis ab occ. quæ eam præcedūt, & aliis ab or. quæ eandē subsequuntur.

in hora 6. &c. vt ex eadem tabella posteriori huius capitis, & ex figura eadem scholij cap. 1. Num. 3. perspicuum est:

2. QVOD vero hora 12. ducenda sit per punctũ medium rectæ GB, ad meridianã perpendicularis, hoc modo demonstro. Describatur Analemma, in quo Meridianus sit AEF; axis mundi ID; Diameter Æquatoris HD: Diameter Verticalis ED, in qua producta sumatur DC. stylo æqualis, & per C, ducatur ad EC, perpendicularis GB, quam axis secet in G, & diameter Æquatoris in B. Sumatur quoque arcus IF, æqualis arcus IK, et iuncta recta FK, ducatur recta KD, secans GB, in L.



Per ea, quæ lib. 2. Gnomonices demonstrauimus, centrum horologij horizontalis erit G; & per B, ad meridianam GB, ducenda est æquinoctialis linea perpendicularis: FK, diameter paralleli semper apparentium maximi, et KD, diameter circuli horæ 12. ab or. vel occ. secans meridianã in L, puncto, per quod linea horæ 12. ducenda est ad meridianam GB, perpendicularis. Dico GB, in L, secari bifariam. a Quoniã enim anguli FDI, KDI, æquales sunt, b & angulus FDI, angulo DGL, c & angulus KDI, angulo GDL, æqualis est; erunt anguli quoque DGL, GDL, æquales d ideoque & rectæ LD, LG, æquales erunt. Rursus quia HI, quadrans est, erunt reliqui duo arcus IF, HA, ex semicirculo, vni etiam quadranti ac proinde & quadranti HI, æquales, demptisque æqualibus arcubus IF, IK, reliqui arcus HA, HK, æquales erunt. e Igitur anguli ADH, KDH, erunt æquales. f Sed angulus ADH, angulo DBL, g & angulus KDH, angulo BDL, æqualis est. Igitur anguli quoq; DBL, BDL, æquales erunt; h ac propterea & rectæ LD, LB, æquales existent. Fuit autem eidem LD, æqualis LG. Æquales igitur sunt inter se LG, LB. quod erat ostendendum.

a 27. tertij.
b 29. primi.
c 15. primi.
d 6. primi.

3. CAPITE 19. Num. 9. inuenies rationem, qua in qualibet hora a mer. vel med. noc. punctum reperiri possit (si lubet) pro quauis hora ab or. vel occ. Ac proinde, per quam in linea hor. 6. inuestigari possint puncta pro horis ab or. vel occ. etiamsi interualla linex æquinoctialis, de quibus Num. 1. huius cap. dictum est, in horam 6. non transferantur, vt ibi dicemus.

e 27. tertij.
f 29 primi,
g 15. primi.
h 6. primi.

Vbi tradatur alia via inueniendi puncta in linea hor. 6. pro horis ab or. vel occ.

4. PER distantias quoque horarum ab or. vel occ. a Meridiano, si placet, reperiri possunt earum puncta in tropicis, vt cap. sequenti Numero 4. planum faciemus.

Vbi doceatur inuentio punctorum in tropicis pro horis ab or. vel occ.

5 PER doctrinam cap. 24 facilius describitur.

CAPVT XV.

ARCVS SIGNORVM IN HORIS AB OR. VEL occ. horologij horizontalis.

1. QVAMQVAM superuacaneum videri possit, docere, quo pacto arcus signorum in horis ab or. vel occ. describi debeant, cum eos in horis a mer. vel med. noc. descripserimus, ita vt facile in horologium horarum ab or. vel occ. possint transferri: (Hi enim horas ab or. vel occ. in punctis eorundem arcuum signorum secabunt: Aut si solum tropici desiderentur, si ij iam descripti sunt per horas a mer. vel med. noc. non producendæ erunt horæ ab or. vel occ. vltra extremos arcus, qui ad ☋, & ♑, pertinent.) Libet tamen in studiosorum grátiam, modos quosdam hic præscribere, quibus in horis ab or. vel occ. puncta arcuum signorum inuenlantur, quamuis in horis à mer. & med. noc. inuenta non essent. Proponam autem plures modos, quia pro quibusdam horis vnus alijs commodior est, vt vsus te docebit. Prima ergo via hæc sit.

Inuentio punctorũ cuiusuis parallelí in horis ab or. vel occ. ex 7. tab. ad latit. gr. 42. supputata.

EX tabula 7. quæ ad latitudinem grad. 42: pro horis integris supputata est, (quo pacto autem quilibet proprio Marte aliam pro quacumque eleuatione possit supputare, ad finem huius opusculi problemate 12. trademus. Neque enim plures visum est supputare, ne libellus nimium excresceret) sumantur Complementa arcuum horarum ab or. vel occ. è regione signi oblati positorum, atque eorum Tangentes respectu sinus totius 10. (quæ sumendæ sunt ex recta, cuius portio bc, pro linea horæ 6. diuisa est in 10. particulas) ex G, & Z, in lineam horæ 6. & lineam Ze, in oppositas partes transferantur, puncta in ipsis imprimendo. Nam rectæ ex B, per hæc puncta traiectæ secabunt horas ab or. vel occ. in punctis paralleli propositi. Verbi gratia. Sit inueniendum punctum ♑, in hora 2 1. Huius arcus continet gr. 49. min. 19. eiusque complementum proinde grad. 40. min. 41. cuius Tangens $8\frac{6}{10}$. fere dabit puncta cc, in rectis GL, Ze. Recta igitur cc B cc, secabit horam 21. in puncto ♑. Transferendæ autem sunt Tangentes ita in partes oppositas rectarum GL, Ze, vt rectæ ex B, per illa puncta extensæ secare possint horas propositas in punctis parallelorum quæsitis. quod non erit difficile iudicare. Nimirum pro horis pomeridianis parallelorum australium, & pro antemeridianis parallelorum borealium, ex G. dextram versus, & ex Z, versus sinistram. Contrarium intelligatur in horis antemeridianis australium parallelorum, & pomeridianis parallelorum borealium. Exemplum etiam habes in puncto ☋, horæ 12. Huius namque arcus complectitur gr. 25. min. 18. ideoque eius Complementum gr. 64. min. 42. cuius Tangens $21\frac{1}{10}$. in rectis GL, Ze, offert puncta d d. Recta igitur d d B d d, horam 12 secabit in puncto ☋. Et sic de cæteris. Plura enim exempla non affero, ne figura tanta multitudine linearum obscuretur; præsertim cum hæc ratio ab ea, quæ cap. 8. Num 1. tradita est, non differat, nisi quod hic tabula 7. assumenda est, ibi vero tabula 1.

Inuentio punctorum cuiusuis paralleli in horis ab or. vel occ. ex tab. 8. ad latit. gr. 42. supputata.

2. ALTERA ratio nititur tabula 8. & à modo, quem cap. 8. Num. 7. pro posuimus, diuersa non est. Per tabulam 8. namque reperiemus in meridiana linea puncta, per quæ si æquinoctiali lineæ agantur parallelæ, secabuntur singulæ horæ ab or. vel occ. in punctis parallelorum; quemadmodum ibi ex tabula 1. reperiebantur puncta, per quæ lineæ rectæ parallelæ lineæ æquinoctiali secabant horas à mer. vel med. noc. singulæ videlicet binas. Hæc autem tabula 8. solum supputata est ad latitud. gr. 42. pro horis integris. Si quis vero desideret similes

pro

pro alijs latitudinibus, is inueniet modum eas supputandi ad finem libelli problemate 12. Vide in pag. 242, et 245.

Inuencio punctorũ cuiusuis parallelis in horis ab or. vel occ. ex distantijs à mer.

3. TERTIA ratio ex distantijs horarum à meridie sumitur, quas distantias supputare docebimus in scholio huius Cap. Num. 1. Est autem hæc. Tangens distantiæ cuiusuis horæ respectu sinus totius 10. sumpta in recta, cuius portio MN, æqualis rectæ BD, in 10. particulas pro linea æquinoctiali secta est, transferatur in lineam æquinoctialem ante vel post meridiem, prout distantia ante meridiem fuerit, vel post. Nam recta ex G, centro horologij per finem huius Tangentis extensa, secabit horam propositam in puncto paralleli propositi. Quando Tangens in æquinoctialem lineam transferri nequit, transferenda erit in rectam VS, sumpta in recta, cuius portio ξτ, secta in 10. particulas, æqualis est rectæ ST. Item quando distantia maior est quadrante, transferenda est Tangens complementi ipsius vsque ad 180. ex B, vel S, in partem oppositam, vt recta ex termino eius per G, secare possit datam horam in puncto quæsito.

EXEMPLI causa. Distantia horæ 21. ab occ. in ♑ complectitur gr. 68. min. 3. quorum Tangens $24\frac{7}{10}$. dat punctum e e, in æquinoctiali. Recta ergo Gee, secabit horam 21. in puncto ♑. Item distantia eiusdem horæ 21. in ♑, continet gr. 21. min. 57. quorum Tangens 4. exhibet in æquinoctiali punctum ii, per quod recta ex G, extensa secabit horam 21. in puncto ♑. Rursus distantiæ horæ 11. ab occ. in ♑, habet grad. 81. min. 57. Horum Tangens $70\frac{7}{10}$. respectu sinus totius ST, translata in SV, dat punctum ff: Recta autem Gff, secabit horam 11. in puncto ♑. Denique distantia horæ 23. ab occ. in ♑, est gr. 98. min. 3. maior quadrante, quæ dempta ex 180. relinquit gr. 81. min. 57. quorum Tangens $70\frac{7}{10}$. respectu sinus totius ST, dat in recta SV, punctum ff, & recta ff G, producta secat horam 23. in puncto ♑.

Inuētio facilis punctorum pro parallelis in horis ab or. vel occ. ex tabula 18. per arcus Horizontis.

VERVM ex tabula 18. per arcus Horizontis inter Meridianum ex parte australi, & maximos circulos, qui per polos mundi, & horas integras ab or. vel occ. eārumque semisses, instar horariorum circulorum à mer. & med noc. in signorum initijs ducuntur, longe facilius puncta parallelorum in horis ab or. vel occ. inueniemus, si eos arcus in circulo ex G, centro horologij decripto numeremus à meridiana linea versus dextram, aut sinistram, prout horæ fuerint antemeridianæ, vel pomeridianę. Nam rectę ex G, centro horologij per terminos horum arcuum emissæ (quæ ab illis, quas nuper diximus ducendas esse per puncta in æquinoctiali per horarum distantias à meridie inuenta, non differunt) secabunt horas ab or vel occ. in punctis parallelorum, cum referant circulos illos maximos, qui per mundi polos ducuntur, quemadmodum & priores illæ rectæ per terminos Tangentium distantijs horarum à Meridiano respondentium eductæ. Verbi gratia. Quoniam arcus horæ 23. ♑. ab occ. in tabula 18. continet gr. 101. min. 57. si eum numeremus à linea meridiana sinistram versus, hoc est, gr. 11. min. 56. vltra lineam horæ 6. (ablatis nimirum gr. 90. qui inter meridianam, & horam 6. intercipiuntur in eo circulo) secabit recta ex G, per terminum illius arcus tracta horam 23. in puncto ♑. Atque ita de cæteris. Constructio huius tabulæ 18. traditur in fine libelli problemate 9. ex quo quilibet proprio Marte pro data altitudine poli similem construere poterit.

HIC autem modus per arcus Horizontis tabulæ 18. commodissimus est, quia quando alicuius horæ ab or. vel occ. distantia à mer. in æquinoctiali sumi non potest, nihil impedit, quo minus arcus eiusdem horæ in circulo ex G, descripto accipi possit.

Inuentio proxima quo pacto per Tangentes fiat.

IAM vero si, vt in fine libelli problemate 17. docebimus, & in scholio cap. 9. Num. 5. declarauimus, reducantur segmenta rectarum ex G, centro horologij per terminos arcuum Horizōtis ductarū vsque ad parallelos, ad Tangentes respectu

pectu sinus to ius stylo æqualis, reperientur in dictis rectis per eas Tangentes puncta parallelorum, quæ quidem puncta inueniri possunt, etiamsi horæ ab or. vel occ. nondum descriptæ sint. Quibus punctis diligenter inuentis in tropicis ☋. & ♑, ducendæ erunt per ea, horæ ab or. vel occ. Exemplum nullum pono, quia & res ipsa facilis est per ea, quæ in scholio cap. 9. Num. 5. dicta sunt, & per tempus non licuit tabulam supputare pro horis ab or. vel occ. similem tabulæ 19. pro horis à merid. vel med. noc. supputatæ. Eam ergo tuo Matte supputabis ex probl. 10. & 17. ad finem libelli.

4. PORRO si arcus ☋. & ♑, in horis à mer. & med. noc. descripti sint, vt cap. 8. 9. & 10. traditum est, vel vt cap. 11. docuimus, inuenietis facillima ratione in ijs puncta ope prædictarum distantiarum, vel arcuum tabulæ 18. per quæ lineæ horarum ab or. vel occ. ducendæ sunt. Quæ quidem ratio in omnia plana horologiorum quadrat, commodissimaque est pro quibusdam horis ab or. vel occ. ducendis in horologijs declinantibus. Vt si quæratur punctum in tropico ☋, per quod hora 11. ab occ. ducenda sit, sumemus eius distantiam a mer. gr. 81. min. 57. Horũ enim Tangens $70\frac{7}{10}$. respectu sinus totius ST, in recta SV, (quia respectu sinus totius B D, in æquinoctiali nimis procul excurrit) dabit punctum f f; recta autem G f f, tropicum ☋, secabit in puncto, per quod hora 11. ducenda est. Et quia eadem hora 11. ducenda quoque est per horam 5. a mer. vel med. noc. in æquinoctiali, describetur hora 11. ab occ. per horam 5. in æquinoctiali, & per punctum in tropico ☋, inuentum. etiamsi in hora 6. nullum aliud punctum reperiatur. Eademque ratio est de cæteris. Non aliter eatundem horarum puncta reperientur in alijs parallelis in horologio descriptis, ex distantijs propijs a meridie, quando opus erit, & res exiget. Pari ratione si arcum gr. 78. min. 4. tabulæ 18. qui hor. 11. ab occ. in ☋, respondet, computemus in circulo ex G, descripto a meridiana linea versus dextram, secabit recta ex G, per finem huius arcus transiens tropicum ☋, in eodem puncto hor. 11. ab occ. Et sic de cæteris.

Inuentio punctorum pro horis ab or. vel occ. in tropicis, vel alijs parallelis, ope distantiarum à mer.

5. ALIA quoque via in eisdem horis ab or. vel occ. puncta parallelorum reperies, si ex 10. tabula ad latitudinem gr. 42. supputata accipies complementa altitudinum Solis, eorumq; Tangentes ex loco styli, respectu sinus totius DC, stylo æqualis ad horas respondentes transfetes. Hæ enim horas secabunt in punctis parallelorum, vt cap. 8. Num. 11. ostendimus.

Inuentio punctorũ in horis ab or. vel occ. pro parallelis, per Tangentes complementorum altitudinum Solis.

6. PRAETEREA puncta parallelorum in horis ab or. vel occ. reperiemus per latitudines ortiuas, occiduasve, quæ ratio horarum ab or. vel occ. propria est: hoc modo. Parata figura radiorum latitudinum ortiuarum, instar figuræ radiorum signorum Zodiaci, vt in scholio Num. 2. docebimus, ducatur ex loco styli ad horariam lineam, in qua parallelorum puncta proponuntur inuestiganda, perpendiculatis: & a puncto, vbi lineam horariam secat, in eadem linea horaria accipiatur recta stylo æqualis; atque interuallo inter extremum huius styli, & locum styli, in illa perpendiculari ab eodem puncto intersectionis sumatur æqualis; ac denique ex puncto extremo huius interualli ducatur recta occulta per intersectionem datæ horæ cum æquinoctiali, describaturque ex eodem extremo arcus circuli æqualis circulo, in quo latitudines ortiuæ sunt signatæ. Nam si in hunc arcum a recta, quæ per eius centrum, & punctum æquinoctialis ducitur, transferantur arcus latitudinum ortiuarum, secabunt rectæ ex eodem centro per hasce latitudines extensæ datam lineam horariam in punctis parallelorum.

Inuentio punctorum omnium parallelorum in quauis hora ab or. vel occ. per latitudines ortiuas.

VERBI gratia. In figura cap. 9. detur descripta linea d e, hor. 2. ab ortu, ad quam ex C, loco styli ducta perpendiculari Cd, sumatur d e, stylo CD æqualis; interualloque Ce, æqualis abscindatur d b, in vtram partem malueris. Denique ex b, vt centro, ducta recta b f, per intersectionem hor. 2. ab or. cum æquinoctiali, descriptoque circulo g h, transferantur in eum a recta b f, vtrinque latitu-

dines

dines ortiuæ. Rectæ enim ex b, centro per terminos latitudinum eductæ secabunt horam 2. ab ortu in punctis parallelorum. Eademque ratio est de alijs.

DEMONSTRATIO. Arcus circulorum horarum ab or. vel occ. (inter quos annumeratur quoque Horizon, cum sit circulus hor. 24.) sanguntur duos parallelos omnium semper apparentium, semperq; latentium maximos, vt in Gnomon. lib. 1. propos. 10. demonstrauimus. Igitur per propos 13. lib. 2. Theod. arcus eorundem circulorum inter Aequatorem, & quemuis parallelum aquales sunt. Cum ergo arcus Horizensis inter Aequatorem, & quemuis parallelum metiatur eiusdem paralleli latitudinem ortiuam, metientur eandem latitudinem arcus aliorum circulorum. Quocirca cum, vt in problemate cap. 5. ostendimus, recta ex b, per latitudines ortiuas in circulo g h, emissa, auferant ex horaria linea d e, easdem latitudines, liquido constat, rectè inuenta esse puncta parallelorum.

Alia inuentio punctorum pro parallelis in horis ab or. vel occ.

7. AD extremum inuenientur puncta parallelorum in horis ab or. vel occ. per ea, quæ in scholio cap. 10. Num. 4. tradita sunt. *et cap. 24.*

SCHOLIVM.

Horarũ ab or. vel occ. distantiæ à meridie, quo pacto supputentur.

1. *DISTANTIÆ horarum ab or. vel occ. quæ habent à meridie in qualibet elevatione poli, inuenietur hac ratione in quouis parallele Solis. Ex 4. tabula accipiatur arcus semidiurnus prepositi paralleli in gradibus & minutis supputatus ad datam altitudinem poli. Deinde quia arcus semidiurnus indicat distantiam hor. 24. ab or. vel occ. a Meridiano, si ex eo demamus gr. 15. relinquetur distantia hor. 23. ab occ. & hor. 1. ab ortu. Ab hac, si iterum detrahamus gr. 15. habebimus distantiam hor. 22, ab occ. & hor. 2. ab ortu. Et sic deinceps progrediendo, reperiemus aliarum horarum distantias, hoc tamen obseruato. Quando subtractio gr. 15. ex proxime inuenta distantia fieri nequit, tunc ea distantia vltime lece inuenta sollatur ex grad. 15. Ita enim relinquetur sequentis horæ distantia ex altera parte Meridiani: Cui si adijciantur grad. 15. efficietur distantia alterius horæ insequentis, & sic deinceps, donec numerus constetur arcu semidiurno maior, qui indicabit distantiam horæ sub Horizonte existentis, cuius proinde ratio habenda non est. Quando tamen horarum infra Horizontem distantijs indigebimus, obtinebimus eas per continuam additionem gr. 15 ad distantiam horæ, quæ vel in Horizontem cadit, vel ei propinquior est.*

Quo pacto cuiusuis horæ ab or. vel occ. distantia à meridie reperiatur, etiamsi aliarum horarum distantiæ non habeantur.

ITAQVE proposita quacumque hora ab ortu, si eius distantiam, quam ab hora 24. habet, (si minor est arcu semidiurno) ex arcu semidiurno subtrahas, reliquam facies distantiam datæ horæ à Meridiano ante meridiem: Si vero arcum semidiurnum auferes ex distantia illius horæ, quam habet ab hora 24. (quando arcus semidiurno maior est) relinques datæ illius horæ distantiam à Meridiano post meridiem. Contrarium intelligatur de quacumque hora data ab occ. Nam si eius distantiam, quam ab hora 24. habet, tollas ex arcu semidiurno, remanebit datæ illius horæ distantia à Meridiano post meridiem: Si vero ex illius horæ distantia, quam habet ab hora 24. dematur arcus semidiurnus, reliqua fiet eius distantia a Meridiano ante meridiem. Hac ratione sequens tabella ad latitudinem gr. 42. supputata est.

Horarum ab ortu, & occ. distantiæ à Meridie in signorum initijs.

Babil.

H. abor.	24		1		2		3		4		5		6		7	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
♈	113	3	98	3	83	3	68	3	53	3	38	3	23	3	8	3
♊ ♌	109	21	94	21	79	21	64	21	49	21	34	21	19	21	4	21
♉ ♍	100	33	85	33	70	33	55	33	40	33	25	33	10	33	4	27
♎	90	0	75	0	60	0	45	0	30	0	15	0	0	0	15	0
♐ ♏	79	27	64	27	49	27	34	27	19	27	4	27	10	33	25	33
♒ ♑	70	39	55	39	40	39	25	39	10	39	4	21	19	21	34	21
♑	66	57	51	57	36	57	21	57	6	57	8	3	23	3	38	3
H. ab occ.	24		23		22		21		20		19		18		17	

Ital.

Babil.

H. ab or.	8		9		10		11		12		13		14		15	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
♈	6	57	21	57	36	57	51	57	66	57	81	57	96	57	111	57
♊ ♌	10	39	25	39	40	39	55	39	70	39	85	39	100	39	115	39
♉ ♍	19	27	34	27	49	27	64	27	79	27	94	27	109	27	124	27
♎	30	0	45	0	60	0	75	0	90	0	105	0	120	0	135	0
♐ ♏	40	33	55	33	70	33	85	33	100	33	115	33	130	33	145	33
♒ ♑	49	21	64	21	79	21	94	21	109	21	124	21	139	21	154	21
♑	53	3	68	3	83	3	98	3	113	3	128	3	143	3	158	3
H. ab occ.	16		15		14		13		12		11		10		9	

Ital.

IN hac tabella vides distantiam horæ 24. ab or. vel occ. semper esse æqualem arcui semidiurno in quolibet signo, ex qua distantia reliquæ ortum habent per continuam subtractionem gr. 15. donec numerus occurrat minor, quàm gr. 15. Tunc enim minor ille numerus quàm gr. 15. detrahitur, vt reliqua fiat distantia horæ ex altera parte Meridiani; ex qua denique omnes aliæ generantur per additionem continuam gr. 15. Itaque in quolibet signo illa hora huius tabellæ, quæ primo loco occurrit distantiam habens minorem, quàm gr. 15. constituitur cum omnibus præcedentibus ex vna parte Meridiani, nimirum ex parte orientali, si horæ numerentur ab ortu, ex occidentali vero, si ab occasu: reliqua vero insequentes ex altera Meridiani parte existunt.

Quæ hora ab or. vel occ. sint antemeridianæ, pomeridianæue, quo facilo ex tabella distantiarum cognoscatur.

ETSI autem in superiori tabella continentur tantummodo distantiæ horarum integrarum, facile tamen ex ijs distantiæ quoque semissium, & quadrantum horarum intermediarum cognoscentur, si pro $\frac{1}{4}$. gr. 3. min 45: pro $\frac{1}{2}$. gr. 7. min. 30. & pro $\frac{3}{4}$ gr. 11. min. 15. addantur, vel subtrahantur a præcedenti distantia, prout distantiæ crescunt, vel decrescunt. V. g. in ♋, horæ $3\frac{1}{2}$. ab ortu

Semissium, & quadrantum horarum distantiæ, quo facilo ex superiori tabella eliciantur.

distabit a mer. gr. 60. min. 33. At hora 15 ¾. ab occ. distabit a merid. gr. 49. min. 28. & sic de cæteris.

Declinationes punctorum Ecliptica quo pacto Geometricè reperiantur.

2. DECLINATIONES autem signorum, amplitudinesq; eorundem ortiuas, occiduasve, hac arte Geometrice deprehendemus. Ex A, descripto semicirculo B D, ductaq; in eo diametrum B D, secante ad angulos rectos semidiametro C A, numeretur a puncto C, complementum altitudinis poli, vel a puncto B, ipsamet poli altitudo, vsque ad E, iungaturq; semidiameter Æquatoris E A. Supputata deinde maxima declinatione Solis gr. 23. min. 30. ex E, vsque ad F, ducatur ex F, ad E A, perpendicularis F H. quod facile fiet, si arcui E F, æqualis sumatur E G, regulaq; puncti F, G, applicetur. Ex H, quoque per F, descriptus semicirculus I F K, secetur in 6. partes æquales: quod facile etiam fiet, si eodem semidiametri F H, interuallo abscindantur arcus K L, I M, F N, F O. Rectæ enim L M, N O, secabunt arcũ E F, in pũctis declinationum P, Q; ita vt E F, arcus sit declinationis ♋, & ♑: E P, ♌, ♒, & ♐, ♓: E Q, ♎, ♍, & ♑, ♈. rectæq; A E, A Q, A P, A F, sint radij signorum. Vt lib. 1. Gnomon. propos. 1. & lib. 1. Astrolabij Lemma 19, & in scholio Canonis 3. lib. 3. eiusdem traditum est.

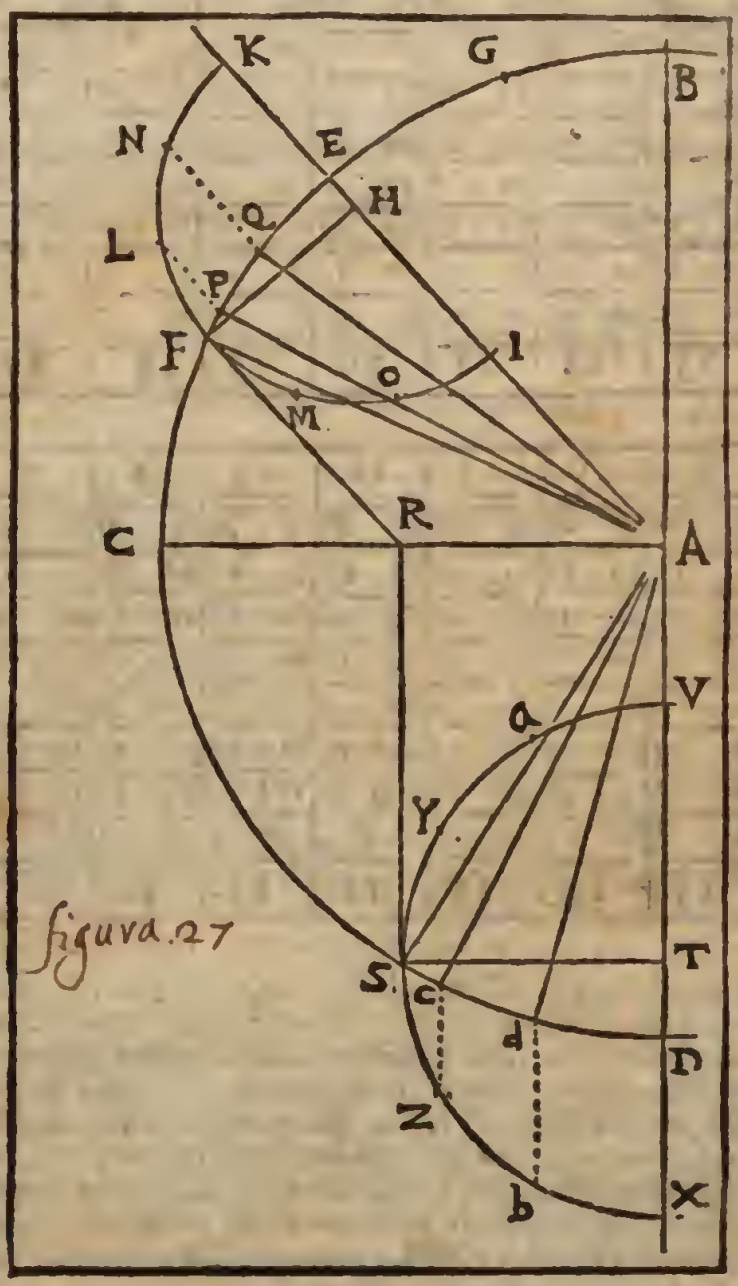


figura 27

Supputatio declinationum vbi desiderantur.

DECLINATIONEM quoque cuiuslibet puncti Ecliptica supputare docebimus ad finem libelli problemate 1. vt transferri possit ex E, in circumferentiam B C, vel in alios circulos, quando res postulabit.

POST hæc, ducta F R, ipsi E A, parallela secante diametrum Horizontis C A,

CA, in R, ducatur per R, ipſi BD, parallela RS, ſecans circulum in S. (quod punctum S, reperietur quoque, ſi ex D, numeretur latitudo ortiua ♋, vel ♑, quæ in altitudine poli gr. 42. continet gr. 32. min. 27. quam quidem ad omnem altitudinem poli ſupputare docebimus ad finem libelli problemate 3.) Ducta autem ST, ad BD, perpendiculari, deſcribatur ex T, per S, ſemicirculus VSX, quo diuiſo in 6. partes æquales, (quod fiet facile, ſi eodem interuallo ſemidiametri ST, arcus abſcindantur VY, XZ, Sa, Sb.) iungantur rectæ YZ, ab, quæ arcum DS, in amplitudinibus ortiuis, occiduisve ſecabunt: ita vt DS, ſit amplitudo ♋, & ♑.: DC, ♊, ♌, & ♐, ♒: Dd, ♉, ♍, & ♓: ♈. vt lib. 3. Aſtrolabij in ſcholio Can. 6. demonſtratum eſt à nobis. Rectæ autem AD, Ad, Ac, AS, radij erunt earundem amplitudinum.

Amplitudinet ortiuæ, Occiduæ eadem punctorum Ecliptica, quo pacto Geometricè inueniantur.

EADEM ratione declinationem, & amplitudinem ortiuam, occiduamve cuiuslibet puncti Ecliptica reperiemus, ſi arcui Ecliptica inter ipſum, & principium ♋, vel ♑: (quod nimirum vicinius eſt) ſumantur arcus ſimiles in circulis IFK, VSX, facto initio à punctis F, & S, & per fines eorum rectis AK, AX, parallelæ agantur.

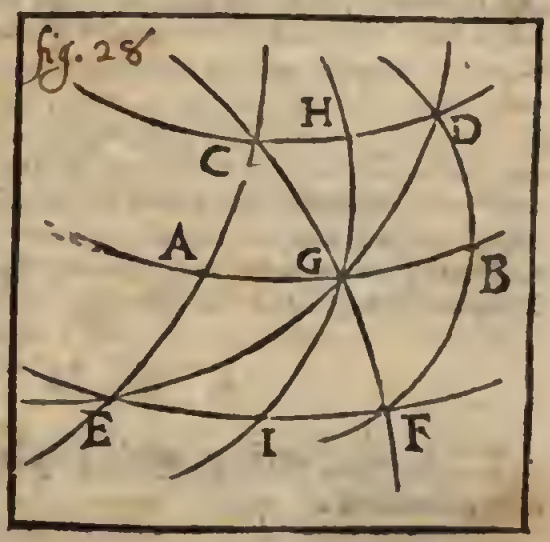
LATITVDINEM quoque ortiuam, occiduamve cuiuſuis puncti Ecliptica ſupputare docebimus ad finem libelli problemate 3. vt transferri poſſit ex D, in circumferentiam DC, vel in alios circulos, vbi opus erit. Quas quidem latitudines ortiuas in ſignorum initijs ſupputatas ad varias poli eleuationes proponemus in tabula 5.

Supputatio amplitudinum vbi tradatur.

3. *QVEMADMODVM autem in ſcholio cap. 8. Num. 1. diximus, eandem rectã per quamuis horã in æquinoctiali eductam ſecare duas horas à mer. & med. noc. æqualiter hinc inde ab illa hora diſtantes, in punctis duorum parallelorũ oppoſitorum: ita quoq; idẽ euenit in horis ab or. vel occ. Nam recta ducta, verbi gratia, per horam 22. in æquinoctiali ſecans horam 23. in puncto ♋, ſecabit horam 21. in puncto ♑. Et recta per horam 20. in æquinoctiali educta ſecans eandem horam 23. in puncto ♋, ſecabit horam 17. in puncto ♑. Recta denique per horam 16½. in æquinoctiali extenſa, ſecans horam 12. in puncto ♋, ſecabit in puncto ♑, horam 21. quia hora 12. & 21. ab hora 16½. vtrinque diſtant horis 4½. Atque hac ratione fere omnia puncta parallelorum inuenta examinare poteris, num videlicet qualibet duo oppoſitorum parallelorum puncta reſpondeant ſibi mutuo per lineam rectam, quæ in æquinoctiali ducitur per horam æqualiter ab horis illorum punctorum diſtantem.*

Eadem recta ex puncto æquinoctialis educta ſecat duas horas ab or. vel occ. ab illo puncto æqualiter diſtantes, oppoſitorum parallelorum. Qua ratione examinãda ſint puncta parallelorum in horis ab or. vel occ.

HOC autem breuiter ita demonſtratur. Sit Æquator AB, & duo paralleli oppoſiti CD, EF. Per punctum G, Æquatoris ducatur circulus cuiuſlibet horæ ab occaſu ſecans parallelos in H, I. Per duo item puncta A, B, æqualiter à G, diſtantia tranſeant alij duo circuli horarum ab occ. CAE, DBF. Denique per D, G, maximus circulus ducatur; quem dico tranſire per E. Item maximus circulus deſcribatur per C, G, quem aio tranſire per F. Secet namque circulus DG, parallelum EF, in E. Et quoniam per propoſ. 18. lib. 2. Theod. tam arcus GD, GB, quam GH, GI, æ-



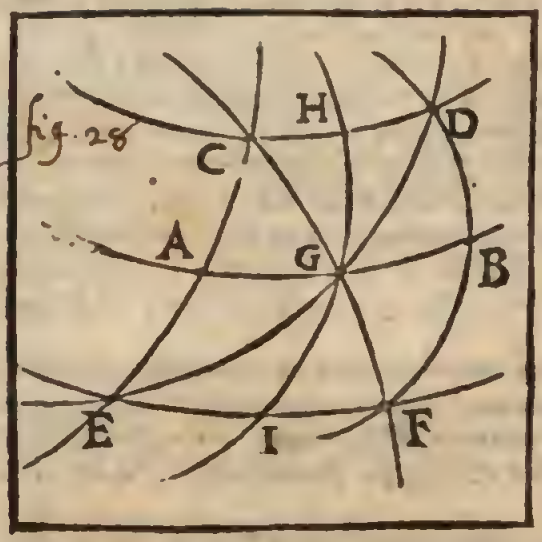


fig. 28

a 28. tertij.

quales sunt, erunt per propos. 3. lib. 3. eiusdem connexæ rectæ DH, EI, æquales. Igitur ex parallelis æqualibus æquales arcus auferent DH, EI. Cum ergo per propos. 13. lib. 2. eiusdem, quattuor spatia horaria CH, HD, EI, IF, æqualia sint, nimirum similia arcubus æqualibus AG, GB, (quod ex propos. 15. lib. 1. nostræ Gnomon. circuli horarum ab or. vel occasu tangant eundem parallelum semper apparentium maximum.) transibit necessario circulus DG, per E. Eademque ratione ostendemus, circulum CG, per F, transire. quod est propositum. Quia vero recta ex quolibet puncto horario in æquinoctiali per punctum cuiusuis paralleli emissa refert circulum maximum ex G, eductum, liquidò constat id, quod initio huius Numeri 3. concluſimus.

Horæ ab or. vel occ. in horologio, vbi centrũ non habetur.

4. *IAM vero, si quis eo in horologio, quod cap. 6. descripsimus, vbi propter nimis exiguam poli elevationem, eius centrum agro haberi potest, horas ab or. vel occ. delineare desideret, ducenda erunt per puncta horaria æquinoctialis linea, per quæ, iuxta præscriptum tabellæ 2 cap. 14. transire debent, parallela illis horis à mer. vel med. noc. quæ in 1. tabella eiusdem cap. eisdem horis ab or. vel occ. respondent, etiamsi alia puncta in linea horæ 6. à mer. vel med. noc. (quippe quæ non adsit) non reperiantur, per quæ ducenda sunt.*

Horas ab ortu vel occ. locum non habere per totum annum, in regione, in qua poli altitudo maior est, quàm gr. 66. min. 30.

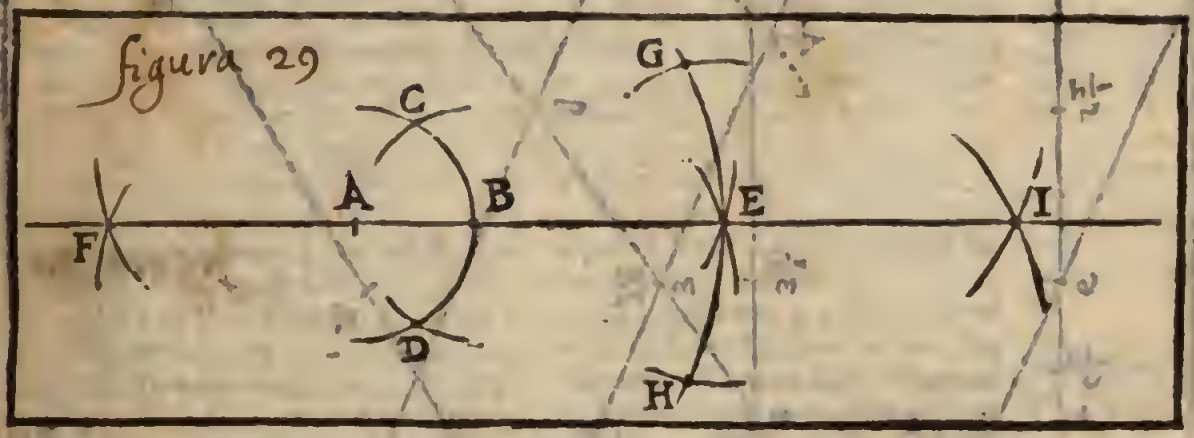
5. *IN horologio autem, quod tantam altitudinem poli habet, vt æquinoctialem lineam recipere non possit, & cap. 7. descriptum est, non est, quod horas ab or. vel occ. in eo quis desideret, cum haberi non possint: quippe quæ parallelos maximos semper apparentium, latentiumque tangant, vt in Gnomonica demonstrauimus, qui parallelis parum ab æquinoctiali distant, ita vt linea horaria per totum annum horas ab or. vel occ. indicare non possint, vbi altitudo poli maior est, quàm gr. 66. min. 30 Solum in poli elevatione, quæ gradus 66. min. 30. non excedit, describenda erunt. quod difficile non erit. Cum enim in eo horologio linea æquinoctialis commode possit delineari, (Tangens enim altitudinis poli gr. 66. min. 30. quæ omnium, in quibus horæ ab or. vel occ. per totum annum vsum habent, maxima est, continet particulas tantum 23. ferè, ita vt facile ex lece styli deorsum possint transferri ad inueniendum punctum, per quod æquinoctialis linea ad meridianam perpendicularis ducenda est) ducendæ erunt lineæ horarum ab or. vel occ. per horaria puncta ipsius, per quæ, ex præscripto tabellæ 2. cap. 14. transire debent, æquidistantes illis horis à mer. & med. noc. quæ in 1. tabella eiusdem cap. horis ab or. vel occ. respondent, vt ad initium dicti cap. 14. declarauimus.*

LEMMA.

PER duo puncta quamuis propinquissima lineam rectam sine errore extendere.

HOC

HOC est Lemma 11. lib. 1. nostri Astrolabij, quod variis modis absoluimus, demonstrauimusque. Quia vero non raro eo in hoc libello, præsertim in ijs, quæ sequuntur, indigemus, libet priorem eius praxim breuiter hoc loco repetere. Sit ergo per duo puncta A, B, extendenda recta linea. Ex A, centro, per B, describa-



tur circulus, ex quo duo arcus æquales abscindantur BC, BD, siue eodem interuallo AB, siue maiori, minorive. Deinde ex C D. describantur duo arcus ex vtraque parte tanto interuallo, vt commodè sese intersecare possint in E, & F. Recta enim AE, per B, transibit, vt in Astrolabio demonstratum est. Eademq; ratione recta AF, per B, transibit: adeo vt quatuor puncta F, A, B, E, in vna iaceant recta linea. Quòd si linea AE, sit longius producenda, describatur ex A, per E, alius circulus, ex quo rursum duo æquales arcus EG, EH, auferantur: atque ex G, H, duo arcus delineentur secantes sese in I. Nam recta AI, per punctum B, E, F, transibit, vt ibidem ostendimus. Atque hoc modo progredi licebit, quousque placuerit.

Praxis pulcherrima ad ducendam rectam per duo puncta quamuis propinquissima.

CAPVT XVI.

HORAE A MERIDIE, ET MEDIA NOCTE IN plano, quod alicui Verticali à primario Verticali declinanti æquidistat, hoc est, in plano alicuius muri declinantis, & ad Horizontem perpendicularis.

facilius ut in Cap. 24.

1. EXPEDITIS ijs, quæ ad horologium Horizontale spectant, sequuntur iam Verticalia horologia, siue muralia, in quibus nihil noui præcipiendum erit, sed omnia fere, quæ hactenus tradita sunt, paucis mutatis, huc transferenda. Agemus autem hoc loco solum de horologijs à merid. declinantibus, vt multitudinem præceptorum euitemus. Nam ex lineamentis vltra lineam horizontalem productis eruemus horologia a septemtrione declinantia, vt in scholio cap. 19. docebimus. Sit ergo ducta vtcumque recta AB, pro linea horizontali, in qua locus styli eligatur C, erigaturque recta CD, stylo æqualis. Sumptis autem in qualibet recta quotcumque segmentis stylo CD, æqualibus, primoq; segmento CD, in 10. particulas æquales diuiso, accipiatur Tangens declinationis muri gr. 30. ex ea recta, (Ponimus enim planum, vel murum declinare à meridie in ortum

Cur solũ de horologijs à mer. declinantibus hic agatur.

Horizontalis linea.

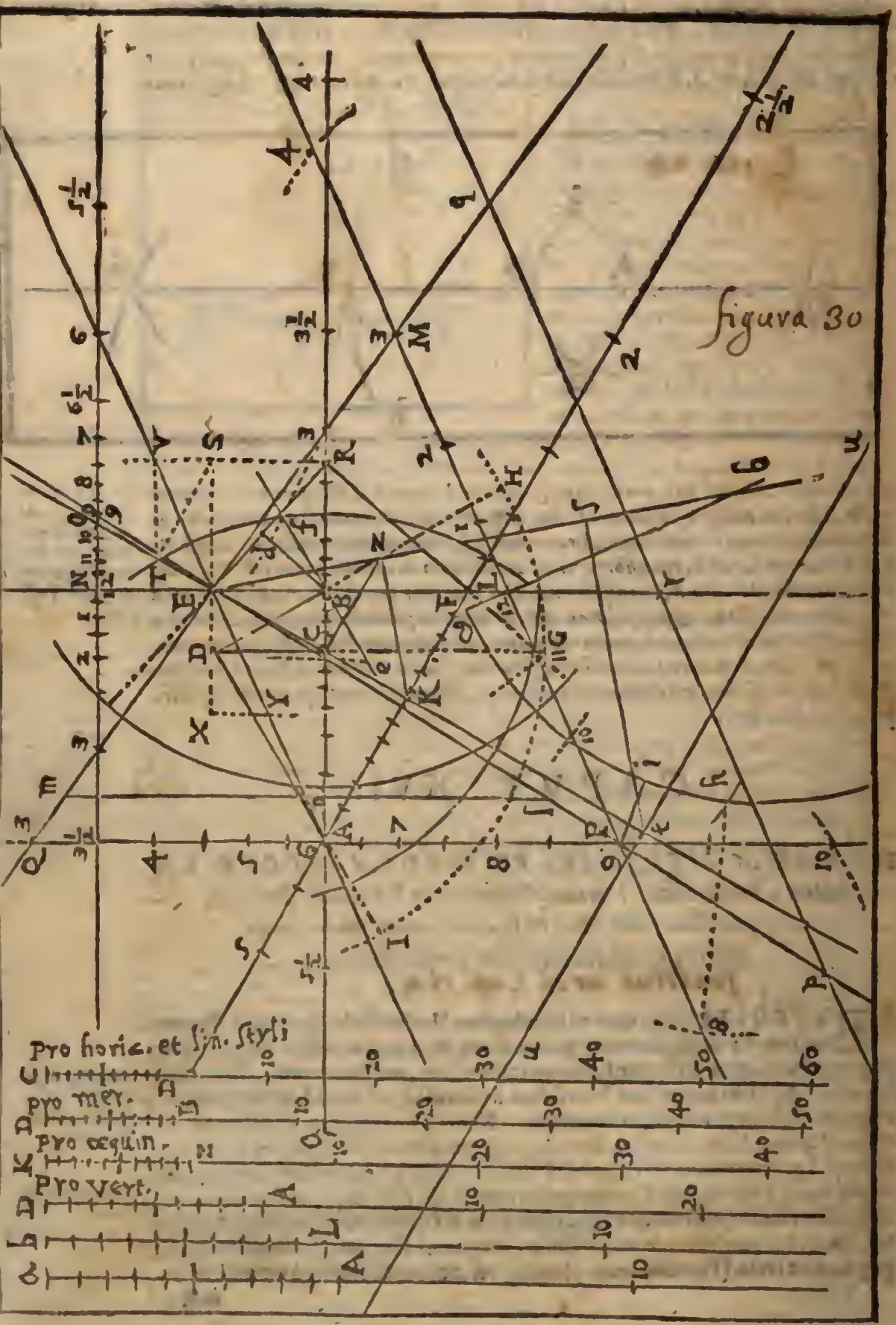


Figura 30
Pro horiz. et lin. styli
Pro mer.
Pro æquin.
Pro vert.

rum gr. 30. quæ declinatio quo pacto inuestigari debeat, cap. 22. docebimus) nimirum $5\frac{8}{10}$ fere, transferaturque ex C, loco styli dextrorsum, si planum à meridie vergat in ortum, vt nostrum, sinistrorsum vero, si in occasum, vsque ad B. Item Tangens gr. 60. complementi declinationis, quæ est $17\frac{1}{10}$. paulo amplius, ex eodem loco styli C, transferatur in contrariam partem vsque ad A. Quæ puncta B, & A, Geometricè quoque, si placet, ita reperientur. Descripto ex D, circulo HGI, capiatur dextram versus, arcus G H, declinationis gr. 30. æqualis, (quod planum nostrum à mer. in or. declinare ponamus gr. 30. Dictus enim arcus declinationis sumendus est sinistram versus, si planum in occasum vergat.) & in oppositam partem arcus G I, complemento declinationis æqualis, nimirum gr. 60. in nostro exemplo. Rectæ enim occultæ DH, DI, secabunt horizontalem in punctis B, A. Per B, ducenda est meridiana EBF, ad horizontalem perpendicularis; at per A, ducenda erit & æquinoctialis linea, & linea horæ 6. vt in scholio propos. 1. lib. 3. Gnomon. demonstrauimus.

Inuentio Geometrica punctorum, per quæ duci debent linea meridiana, & tam æquinoctialis, quàm linea horæ 6.

2. DEINDE Tangens altitudinis poli gr. 42. nimirum 9. respectu sinus totius DB, transferatur in meridianam ex B, vsque ad E, & Tangens complementi eiusdem altitudinis poli, nimirum $11\frac{1}{10}$. vsque ad F. Eritque E, centrum horologij, & F, punctum, per quod æquinoctialis ducenda est ex inuento puncto A; quod polus ab Horizonte AB, distet in Meridiano per poli altitudinem, Aequator vero per eiusdem complementum. Puncta quoque E, & F, inuenientur Geometricè, si rectæ DB, sumatur æqualis BR, & ex R, circulus describatur, in quo à recta R A, sursum altitudo poli numeretur gr. 42. Recta enim ex R, per finem numerationis ducta, dabit centrum E. Et si in eodem circulo deorsum supputetur complementum altitudinis poli, dabit recta ex R, per terminum numerationis extensa punctum F. Adeo vt recta AF, sit æquinoctialis linea.

Centrum horologij.

Æquinoctialis linea.

CONCIPIATVR enim triangulum DBC, circa BC, moueri, donec rectum sit ad planum horologij, id est, in plano Horizontis iaceat: Item triangulum ERF, circa EF, donec punctum R, puncto D, congruat, & recta RB, recta DB; cum in eo motu recta RB, à plano Horizontis non recedat, aqualisque sit recta DB, in eodem existenti plano. In quo situ erit RE, constituens cum RB, vel cum DB, (quæ eadem est,) angulum altitudinis poli, axis mundi: quippe cum in eo situ triangulum R E F, existat in plano Meridiani, quod tunc per rectas DB, EF, ac proinde & per RB, EF, ducitur. Occurrit igitur axis RE, lineæ meridianæ in E. polo mundi, hoc est, in centro horologij. Et quia axis ad Æquatorem rectus est, atque idcirco ad communem eius cum Meridiano sectionem perpendicularis; estque RF, ad axem perpendicularis, quòd angulus ERF, quadranti insistens rectus sit: erit RF, communis sectio Æquatoris, ac Meridiani, quando quidem RF, in plano Meridiani existit ad axem perpendicularis. Æquatorq; per R, vel D, centrum mundi incedit, facitque, vt dictum est, cum Meridiano sectionem rectes facientem angulos cum axe E R. Occurrit igitur Æquator plano horologij in F, ideoque recta per A, & F, traiecta, erit linea æquinoctialis.

QVOD tamen facilius probari potest. Cum enim BE, sit Tangens anguli ERB, altitudinis poli, & BF, Tangens complementi eiusdem, nimirum anguli FRB, respectu sinus totius RB; incidet omnino RE, in polum, siue centrum horologij, & RF, in punctum Æquatoris.

EADEM linea æquinoctialis ducetur, si placet, si prius per problema 6. in fine libelli, supputetur arcus plani declinantis inter Horizontem, & Aequatorem, qui in nostro exemplo continet gr. 29 min. 3. Nam si ex A, circulus describatur, in quo a recta AB, deorsum iste arcus gr. 29. min. 3. supputetur, dabit recta ex A, per

Æquinoctialis linea alio modo. pag. 196

A, per finem numerationis ejecta æquinoctialem, quæ omnino, si erratum non est, transibit per F, punctum prius inuentum.

CVM enim manente adhuc triangulo DBC, in proprio situ, (vt D, sit in centro mundi,) Horizon, Aequatorque ducantur per rectam DA, faciantque in Verticali, cui planum horologij æquidistat, a rectas parallelas rectis, quæ in plano horologij efficiunt; b erit angulus, quem illæ recta in predicto Verticali constituunt in centro mundi, æqualis angulo, quem hæ in plano horologij constituunt in A. Cum ergo angulus ille in centro mundi insistat, arcui illius Verticalis inter Horizontem, & Aequatorem posito, insistatque angulus BAF, in plano horologij simili arcui, per constructionem, erit hic angulus BAF, illi æqualis, ideoque AB, AF, communes sectiones erunt Horizontis & Aequatoris.

a 16. vndec.
b 10. vndec.

Linea styli.

3. LINEA styli, hoc est, communis sectio plani horologij, proprijque eius Meridiani, ducenda est ex centro E, ad æquinoctialem lineam perpendicularis, vt in Gnomonica ostendimus, qualis est EK, transiens necessario, si erratum non est, per C, locum styli, quod Meridianus proprius ad horologium rectus transeat per DC, stylum erectum, & per centrum E.

Quo pacto linea styli exquisitè ducatur.

QVOD si primo loco post inuentum centrum E, ducatur linea styli per C, (quæ magis exquisite ducetur, si sumpta recta BN, ipsi EB, æquali, per N, ipsi AB, agatur parallela, in qua NO, capiatur ipsi BC, æqualis. Ita enim per tria puncta O, E, C, linea styli accuratius extendetur. Eadem per Lemma quod ante hoc cap. præmisimus, exquisite quoque duci poterit per duo sola puncta E, C.) excitetur autem ad eam in C, perpendicularis CZ, stylo æqualis; erit recta EZ, axis mundi; Et ZEC, angulus altitudinis poli supra planum horologij: recta vero ZK, ad axem perpendicularis, communis sectio Aequatoris, ac proprij Meridiani, occurrens lineæ styli in K, puncto, per quod æquinoctialis linea ducenda est. quę omnia in Gnomonica ostensa sunt.

Altitudo poli supra planum declinans.

Linea styli alio modo.

QVIA vero angulus BEC, angulo CAK, æqualis est, quod reliqui duo B, C, in triangulo BCE, reliquis duobus K, C, in triangulo KCA, æquales sint; si prius ducta fuerit linea æquinoctialis AF, ducetur commode linea styli, si angulo BAF, æqualis constituatur FEK. Aut si prius descripta fuerit linea styli EC, facile lineam æquinoctialem ducemus, si angulo BEC, æqualem constituamus BAF. Vel certe si ex E, circulus describatur, (si lubet) in quo à meridiana linea ad partes styli numeretur arcus per problema 6. in fine libelli supputatus, (qui nimirum est arcus plani declinantis inter Horizontem, & Aequatorem, æqualisque est arcui eiusdem plani inter Meridianum proprium, & Meridianum Horizontis, & quem diximus in nostro exemplo continere gr. 29. min. 3.) erit recta ex E, per finem numerationis emissa, linea styli. Hoc demonstrabitur eo modo, quo Num. 2. ostensum est, rectam AF, esse lineam æquinoctialem.

Aequinoctialis linea alio modo.

Linea styli alio modo.

Linea hora 6.

4. LINEA horæ 6. erit recta EA, per centrum E, & punctum A, extensa. quæ ducetur hoc etiam modo, si placet. Per problema 8. in fine libelli inquiratur arcus plani declinantis inter Meridianum Horizontis, & circulum horæ 6. Vel inter Horizontem, eundemq; circulum horæ 6. qui prioris complementum existit. Prior arcus in nostro exemplo complectitur gr. 65. min. 46. posterior vero gr. 24. min. 14. Nam si ex E, circulus describatur, in quo à Meridiana linea versus A, prior arcus numeretur, dabit recta ex E, per terminum numerationis educta lineã horæ 6. quæ omnino per A, transibit, si erratum non est. Aut si ex A, circulus describatur, in quo à recta horizontali AB, versus E, posterior arcus numeretur, dabit recta ex A, per finem numerationis ejecta, eandem lineam horæ 6. quæ necessario per E, centrum inceder, nisi sit errarum. Vtrumque etiam demonstrabitur, vt de linea æquinoctiali dictum est Num. 3.

Linea hora 6. alio modo.

Linea hora 6. alio modo.

QVANDO punctum A, potest ægre haberi, propter nimiam eius distantiam

etiam a puncto C, (quod contingit, cum angulus declinationis BDC, perexiguus est, & angulus CDA, complementi declinationis maximus) licet tunc lineam horæ 6. ducere possimus beneficio arcus, de quo proxime diximus: tamen sine eo lineam eandem hac arte ducemus. Excitetur in R, ad AB, perpendicularis, ex qua ipsi BE, æqualis abscindatur RS, fiatque angulus VST, complementi declinationis, & recta ST, rectæ SR, æqualis ponatur: Et tandem per T, ipsi AB, parallela agatur TV, secans RS productam in V. Recta enim ex V, per E, extensa dabit horam 6. ita vt transeat per punctum A, si haberi potest in horologio. Quæ vt accuratius ducatur, quando punctum A, non habetur, sumemus in SE, producta rectam EX, ipsi ES, æqualem; excitataque in X, ad EX, perpendicularem XY, rectam XY, rectæ SV, capiemus æqualem. Ita enim per tria puncta V, E, Y, magis exquisitè linea horæ 6. VE, ducetur. Atque in hoc casu ducenda erit linea styli, vt Num. 3. diximus, vt ad eam ex F, duci possit perpendicularis pro linea æquinoctiali.

Linea horæ 6. alio modo.

Quo in casu primo loco ducenda sit linea styli, & deinde æquinoctialis.

HVIVS praxis hæc sit demonstratio. Triangula ADE, (Fingamus enim ad hoc demonstrandum, nos habere punctum A,) TVS, æquiangula sunt, cum anguli D, V, recti sint, & anguli B, S, complemento declinationis æquales. a Igitur erit, vt AB, ad BD, id est, ad BR. siue ad ES; ita ST, hoc est, ita RS, vel BE, ad SV. Et permutando, vt AB, ad BE, ita ES, ad SV. Quamobrem cum triangula ABE, ESV, habeant latera circa angulos B, S, proportionalia, sintque ita cõposita ad angulum E, vt latera homologa AB, ES, & BE, SV, sint parallela, b efficient rectæ AE, VE, vnam lineam rectam; ac proinde recta VE, producta in punctum A, cadet, hoc est, dabit lineam horæ 6. quam diximus ex E, per A, ducendam esse.

a 4. sexti.

b 32. sexti.

PERCOMMODE etiam describemus lineam horæ 6. per ea, quæ cap. 17. Num. 1. scribemus.

Linea horæ 6. alio modo.

5. DVCTA linea horizontali cum meridiana, æquinoctiali, linea styli, & linea horæ 6. inuentis videlicet punctis B, A, E, F, per Tangentes, vt initio Num. 1. & 2. docuimus, relictis aliis modis Geometricis, quos adhibuimus, nisi eos ad exquisitiorem structuram adhibere velis; ad horas describendas accedamus. Primo autem loco rationem proponemus, quæ distantias horarum à linea styli tam in horizontali linea, quàm in æquinoctiali requirit, quarum illæ ex sexta tabula eruuntur, hæ verò ex inclinatione Meridiani Horizontis ad Meridianum plani declinantis, vt mox docebimus. Deinde vero horas in plano declinante describemus sine earum distantiis à linea styli: Ita vt posterior hæc ratio sufficere possit, etiamsi tabula 6. supputata non sit ad omnes eleuationes poli, & prædicta Meridianorum inclinatio ignoretur. Pro priore ergo ratione construenda est tabella quędam ex complementis arcuum Horizontis tabulæ 6. datæ poli altitudini in sinistro latere debitorum, hoc modo. Complementis arcuum horarum post mer. si horologium a mer. in ortum declinet, addatur declinatio horologij: a complementis vero arcuum horarum ante mer. detrahatur eadem muri declinatio, vel ipsa complementa a declinatione muri, minor scilicet numerus a maiore: Quando denique hora dabitur ante horam 6. à med. noc. addatur eius arcui, non autem complemento, declinationis muri complementum. Ita enim conflabuntur, vel reliquæ fient distantiæ horarum à loco styli in linea horizontali.

Distantiæ horarum in horizontali a loco styli, quo pacto ex 6. tabula eliciantur in plano declinante à mer. in ortum.

QVANDO porro muri declinatio a complementis dictis subtracta est: vel quando complementum declinationis muri ipsismet arcubus horizontalibus additum est, pertinebunt earum horarum distantiæ ad sinistram loci styli: quando vero a declinatione muri prædicta complementa arcuum ablata sunt, vel addita, gignentur distantiæ horarum à loco styli versus dextram.

Quæ distantiæ ad sinistrã styli pertineant; & quæ ad dextrã in muro declinante à mer. in or.

MAT

Distantiæ horarum in linea horizontali à loco styli, quo pacto ex 6. tabula colligantur in plano declinante à mer. in occ.

AT si horologium à meridie in occasum declinet, contrarium fiat. Nam complementis arcuum horarum ante meridiem addenda est declinatio muri; a complementis vero arcuum horarum post mer. auferenda est muri declinatio, vel ipsa complementa a declinatione muri, minor videlicet numerus à maiore; quando denique horadabitur post horam 6. à merid. adijciendum est eius arcui, non autem complemento, complementum declinationis muri. Ita enim conflabuntur, vel reliquæ fient horarum distantiæ a loco styli in horizontali linea.

Quæ distantiæ ad sinistram styli spectent, & quæ ad dextrã in muro declinante a mer. in occ.

ET si quidem complementis arcuum addita est muri declinatio; vel quando dicta complementa a declinatione muri dempta est; pertinebunt earum horarũ distantiæ ad sinistram loci styli: quando vero declinatio muri a complementis arcuum subducta est; vel ipsismet arcubus complementum declinationis muri adiectum; spectabunt distantiæ ad dexteram loci styli.

VERBI gratia. Complementum arcus horæ 1. à mer. ad latitud. gr. 42. in 6. tabula continet gr. 10. min. 10. Si igitur addatur declinatio muri gr. 30. horologij nostri, quod a mer. in ortum declinat, fiet distantia a loco styli versus dextram, gr. 40. min. 10. pro hora 1. a mer. Item complementum arcus horæ 8. a med. noc. est gr. 49. min. 13. Si igitur dematur muri declinatio gr. 30. reliqua fiet distantia a loco styli sinistram versus grad. 19. min. 13. pro hora 8. à med. nocte. Rursus complementum arcus horæ 11. à med. noc. est gr. 10. min. 10. quo ex declinatione muri gr. 30. subtracto, relinquetur distantia à loco styli dextram versus gr. 19. min. 50. pro hora 11. à med noct. Denique arcus horæ 5. à med. noc. (quæ est ante horam 6.) complectitur gr. 21. min. 49. Addito complemento declinationis muri, nimirum gr. 60, fiet distantia a loco styli versus sinistram gr. 81. min. 49. Et sic de cæteris. Hac arte construximus sequentem tabellam pro nostro horologio declinante a mer in ortum gr. 30. ad latitud. gr. 42. Quando porro aliqua distantia inuenta quadrante maior est, illa in tabella non ponitur, quia eius distantiæ hora in horizontalem lineam non cadit.

Tabella distantiarum horariarum à loco styli in horizontali linea, quando horologium declinat à mer. in ortum. G. 30 Ad latitud. gr. 42.

Horæ à med. noc.															
5		5 1/2		6		6 1/2		7		7 1/2		8		8 1/2	
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
81	49	71	8	60	0	48	52	38	11	28	14	19	13	11	5
Ad sinistram styli.															

Horæ à med. noc.														A mer.	
9		9 1/2		10		10 1/2		11		11 1/2		12		1/2	
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
3	47	2	51	8	53	14	30	19	50	24	58	30	0	35	2
Ad sinist.				Ad dextram styli.											

Horæ

Horæ à meridie.																
I		I ½		2		2 ½		3		3 ½		4		4 ½		
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	
40	10	45	30	51	7	57	9	63	47	71	5	79	13	88	14	
Ad dextram ſtyli.																

HAE diſtantiæ eædem protſus ſunt in horologio declinante à mer. in occaſum: ſed horæ in earum complementa vſque ad 12. cõmutandæ ſunt: & quæ prius numerabantur a med. noc. earum complementa a mer. computanda ſunt, & contra: Item quarum diſtantiæ à loco ſtyli verſus ſiniſtram vergebant, earum complementa diſtantias habebunt verſus dextram, & contra. Vt quemadmodum in noſtro horologio hor. 10. a med noc. diſtat gr. 8. min. 53. a loco ſtyli verſus dextram; ita in horologio declinante à mer. in occaſum in eadem latitud. gr. 42. hora 2. à mer. diſtat quoque gr. 8. min. 53. a loco ſtyli verſus ſiniſtram, & ita de cæteris.

Quo modo prædictæ diſtantiæ plano declinanti à mer. in occ. gr. 30. accommodentur.

6. IAM ſi Tangentes harum diſtantiarum reſpectu ſinus totius D C, ſiue ſtyli, transferas ex loco ſtyli C, ad ſiniſtram, vel ad dextram in lineam horizontalem, prout tabella indicat; nec non ex puncto O, in partes oppoſitas in rectam O N, inuenta erunt puncta terna pro ſingulis horis ducendis. quorum vnum eſt in horizontali linea, aliud in recta O N, tertium verò eſt B, centrum horologij. Itaque rectæ ex E, centro horologij emiſſę per puncta horaria in rectis A B, N O, inuenta, erunt lineæ horariæ, quarum ex, quæ nobis ad horologium conuerſis, reſpectu meridianæ lineæ, ſiniſtræ ſunt, ad horas a med. noc. pertinent, quæ verò dextræ, ad horas à mer. ſi nimirum horologium declinet a mer. in or. vel occ. Contrarium enim in horologijs a ſeptentrione declinantibus intelligendum eſt.

Puncta horaria in linea horizontali quo pacto reperiantur per Tangentes.

Quæ lineæ horariæ ad horas à med. noc. & quæ ad horas à mer. pertineant.

QVEMADMODVM autem in ſuperiori tabella inuentę ſunt diſtantiæ horarum integrarum & ſemiſſium, ita quoque reperiri poterunt diſtantiæ quadrantum horarum, ſi quis eas deſideret, ex eadem illâ tabula 6. arcuum horizontalium.

VT quoque commode puncta hor. 9 & 9 ½. quarum Tangentes nimis paruæ ſunt, inuenias, addenda eſt Tangens horæ 9. nimirum 66. ad C B, Tangentem declinationis muri, quæ nobis eſt gr. 30. videlicet ad 577. vt fiat Tangens compoſita 643. hoc eſt, ad partes decimas reducta, 6 4/10 paulo amplius. Hæc enim translata ex puncto B. dabit punctum horæ 9. item Tangẽs horæ 9 ½. quæ eſt 50. auferenda eſt ex C B, Tangente declinationis muri, hoc eſt ex 577. vt reliqua ſiat Tangens 527. hoc eſt, 5 3/10 ferme. quæ translata ex B, dabit punctum horæ 9 ½. Atque hoc artificio ſemper vtendum eſt, quando Tangens aliqua nimis exigua eſt, vt videlicet eam vel addamus Tangenti maiori ex altera parte ſtyli, vel ex maiore ex eadem parte detrahamus, &c. vt factum eſt in Tangentibus horæ 9. & 9 ½. Id quod cap. 2. Num. 7. etiam monuimus.

Quid agẽdum cum horæ parum à lineæ ſtyli diſtantibus, quarum Tangentes nimis exiguæ ſunt.

7. QVOD ſi Tangentes arcuum Verticalium tabulæ 6. reſpectu ſinus totius D A, ad datam latitudinem gr. 42. in dextro latere deſcriptam transferantur ex A, vtrinque in verticalem lineam, quæ per A, parallela meridianæ lineæ ducitur, habebimus etiam puncta horarum in Verticali linea, per quæ tranſire debent lineæ horariæ paulo ante deſcriptæ, ſi erratum non ſit.

Verticalis linea, & qua ratione in ea inueniantur puncta horarum per Tangentes.

8. VT quoque puncta horaria in æquinoctiali linea reperiantur, conſtituen-

Distantiæ horarum in æquinoctiali lineæ à linea styli, quo pacto inueniantur in plano declinante.

da est alia tabella ex distantijs horarum a Meridiano, quas in tabella scholij cap. 1. descripsimus, eodem omnino modo, quo superior condita est. Solum pro declinatione plani gr. 30. cuius Tangens est C B, assumenda est inclinatio Meridiani Horizontis ad Meridianum proprium muri declinantis, quæ per problema 5. in fine libelli deprehenditur in nostro exemplo comprehendere gr. 40. min. 48. cuius Tangens est K F, respectu sinus totius K Z: Et pro tabula 6. assumenda est tabella scholij cap. 1. ex qua ipsi arcus accipiendi sunt, non autem eorum complementa, vt ibi. Exempli causa. Hora 5. a med. noc. distat a Meridiano, hoc est, a puncto F, gr. 105. (Quando enim hora a med. noc. datur ante horam 6. vel hora a mer. post horam 6. sumendum est complementum vsque ad gr. 180. eius distantiæ in tabella scholij cap. 1. repertæ.) Detractis autem gr. 40. min. 48. inclinationis Meridianorum, remanent gr. 64 min. 12. pro distantia horæ 5. a med. noc. quam a linea styli habet sinistram versus. Et sic de cæteris. Ita ergo tabella se habet.

Tabella distantiarum hor. à lin. styli in æquinoctiali, ad latit. gr. 42. quando declinatio plani continet gr. 30.

Horæ a med. noc.															
3 1/2		4		4 1/2		5		5 1/2		6		6 1/2		7	
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
86	42	79	12	71	42	64	12	56	42	49	12	41	42	34	12
Ad sinistram lineæ styli.															

Horæ a med. noc.															
7 1/2		8		8 1/2		9		9 1/2		10		10 1/2		11	
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
26	42	19	12	11	42	4	12	3	18	10	48	18	18	25	48
Ad sinistr. lin. styli							Ad dextram lin. styli.								

Horæ à mer.															
11 1/2		12		1/2		1		1 1/2		2		2 1/2		3	
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
33	18	40	48	48	18	55	48	63	18	70	48	78	18	85	48
Ad dextram lineæ styli.															

FACILIOR tamen nonnihil est huius tabellæ constructio, quam superioris, quod satis sit inuenire distantias duarum horarum a linea styli vtrinque, quæ proximæ sunt. Si enim hisce distantijs adijcias continue gr. 3. min. 45. vel gr. 7. min. 30. vel gr. 15. min. 0. prout per quadrantes horarum, vel semisses,

vel

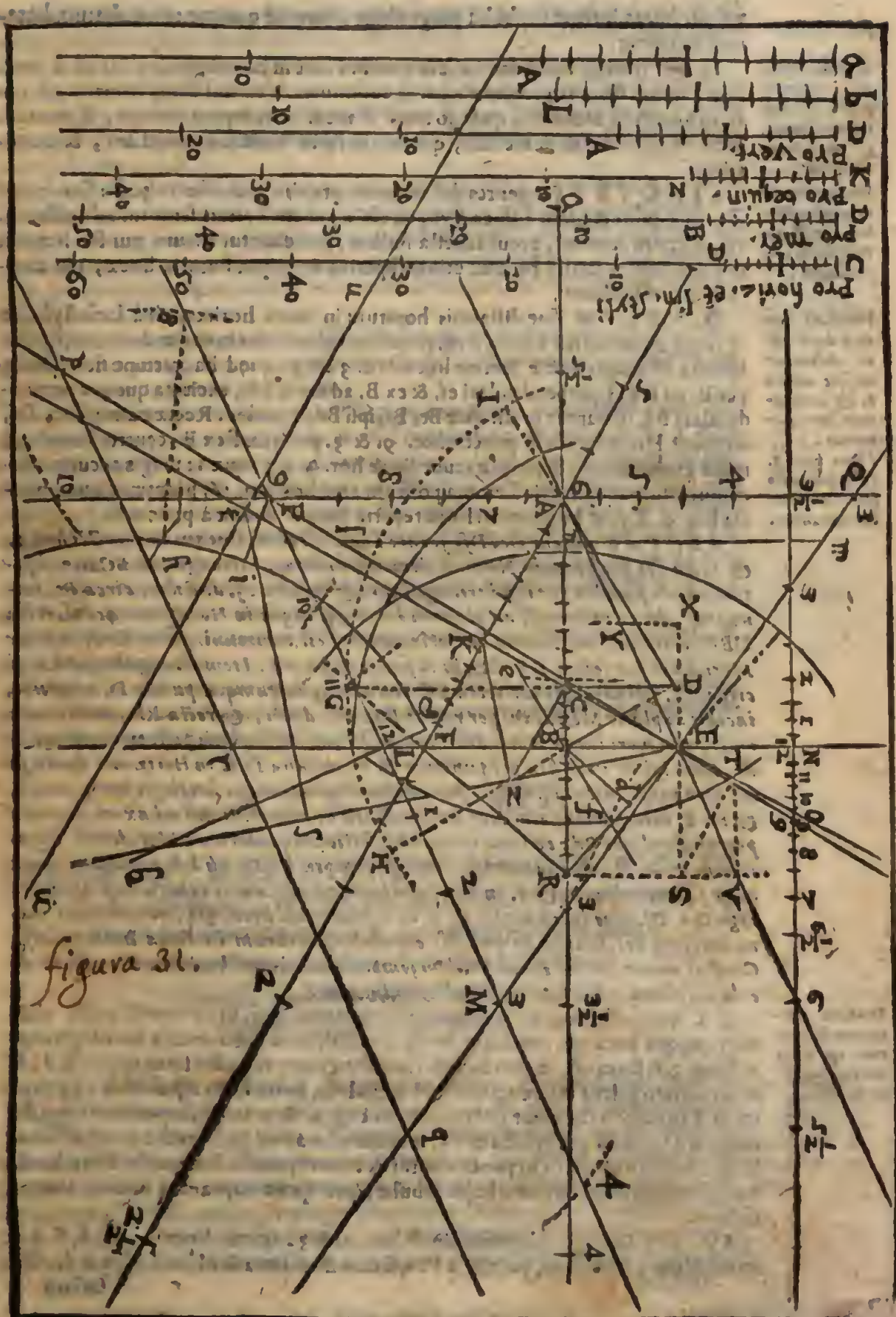


figura 31.

vel per horas integras tabella progreditur, inuentæ quoque erunt aliarum horarum distantiæ.

Quo modo proximæ distantiæ plano declinanti ad mer. inuentæ gr. 30. accommodentur.

HAE quoque distantiæ eædem omnino sunt in horologio declinante a mer. in occasum, si horas proximæ tabellæ commutes in earum complementa ad 12. & ea a meridie numeres, quando horæ a med. noc. supputabantur, & contra: Item vergant versus dexteram, quando horæ in sinistram tendebant, & è contrario.

Puncta horaria in æquinoctiali quo pacto per Tangentes reperiantur.

ITAQVE si Tangentes distantiarum proximæ tabellæ respectu sinus totius ZK. in æquinoctialem à linea styli, id est, a puncto K, transferuntur ad sinistram, vel dexteram partem, prout tabella indicat, habebuntur iterum puncta horaria in linea æquinoctiali; per quæ etiam superius descriptæ horatiæ lineæ, nisi erratum sit, transibunt.

Præclara horologij declinantis delineatio absque tabula 6. & inclinatione Meridianorum.

9. VERVM sine distantijs horarum in linea horizontali à loco styli, & in linea æquinoctiali à linea styli, exquisite valde lineas horarias ducemus, si prius summa diligentia ductæ fuerint lineæ hor. 3. & 9. quod hac ratione fiet. Ducta per B, ad DBH, perpendiculari ef, & ex B, ad axem ER, excitata quoque perpendiculari Bd, sumantur in ef duæ Be, Bf, ipsi Bd, æquales. Rectæ namq; De, Df, secabunt Horizontem in punctis hor. 9. & 3. per quæ si ex E, centro horologij rectæ extendantur, descriptæ erunt lineæ hor. 9. & 3, quæ vt magis accurate ducantur, vsurpandum erit Lemma positum ante hoc cap. 16, propterea quod puncta hor. 9. & 3. in horizontali linea reperta parum absunt à puncto E.

Linea hor. 3. & 9. quo pacto sine Tangentibus ducantur.

RECTAS autem De, Df, secare horizontalem lineam in punctis hor. 9. & 3. ita fiet perspicuum. Num. 2. demonstrauimus, si triangulum ECD, vel potius totum planum per illud triangulum, & rectam ef, ductum, circa Be, moueatur, donec rectum sit ad planum horologij, atque in Horizonte iaceat, rectæ DBH, erit linea meridiana in Horizonte, hoc est, communis sectio Horizontis ac Meridiani per rectas DB, BE, in eo situ transeuntis. Item triangulum BER, si circa BE, voluatur, donec recta BR. rectæ BD, punctumq; R puncto D. congruat, incipit in plano Meridiani per rectas DB, BE, ducti, & recta RE, constituens in D, cum meridiana Horizontis DB, angulum altitudinis poli, erit axis mundi. Cum igitur in eo situ per punctum B, meridiana DH, in Horizonte ducta sit ad eam perpendicularis ef, instar æquinoctialis linea in horologio horizontali, & ex B, intersectione eiusdem æquinoctialis cum meridiana ad axem excitata perpendicularis Bd; erit hæc communis sectio Æquatoris ac Meridiani. Quare vt cap. 2. Num. 1. demonstratum est, sumptis Be, Bf, ipsi Bd, æqualibus, erunt e & f, puncta hor. 9. & 3. in horologio horizontali, cuius centrum est D. Rectæ ergo De, Df, sunt lineæ hora 9 & 3. in horizontali horologio, occurrentes plano horologij declinantis in punctis earundem horarum in linea horizontali. Constat autem, rectas De, Df eosdem semper modo secare horizontalem lineam, etiamsi planum Def, circa BC, circumducatur.

Inuentio punctorum horariorum in linea horizontali sine 6. tabula.

EX quo colligitur, si ef, extendatur quantumlibet, in ea repetiri posse aliarum quoque horarum puncta, vt in æquinoctiali linea horizontalis horologij cap. 2. Num. 3. factum est, sumendo nimirum Tangentes respectu sinus totius Bd, & abscindendo eidem Bd, ex recta DBH æqualem, initio facto à puncto B, vt centrum A æquatoris habeatur, vt deinde per cap. 2. & 3. in ef, reperiantur puncta horaria. Quod si per puncta in ef, inuenta educantur ex D rectæ occultæ, secabitur linea horizontalis in punctis horariis: ita vt puncta horaria in linea horizontali inueniantur sine auxilio 6. tabulæ, per quam supra iam dudum inuenta fuere.

IO. DVCTIS diligenter lineis hor. 9. & 3. agatur linea hor. 6. EA, quam Num 4. duximus, parallela PM, secans meridianam EF, in L, quæ in L, bifariam

fariam secabitur, vt cap. 4. ostendimus, cum horæ 9. & 3. sex horis inter se distent, & hora 12. sit in medio illarum. In hac ergo recta PM, inuenientur puncta horaria, vt cap. 3. docuimus. Nam si erigatur, ad eam perpendicularis L b, æqualis ipsi LP, vel LM; & ex b, ad interuallum PM, ipsa recta PM, extensa secetur ex vtraque parte; inuenta erunt puncta hor. 8. & 4. Ipsius autem L4. vel L8. tertia pars L 2. vel L 10. dabit horam 2. vel 10. Hinc aliæ horæ reperientur ex tabella Num. 3. cap. 3.

Accurata inuentio & varia punctorum hor. in recta, quæ lineæ meridianæ, & lineæ hor. 6. æquidistant, sine adminiculo tabulæ 6. & distantiarum à loco stylij in horizontali, & à linea stylj, in æquinoctiali linea.

EADEM puncta in PM, reperientur, si ex b, arcus describatur g h, & in horas diuidatur. quod facile fiet, si eodem interuallo semidiametri b g, abscindatur arcus g h, quatuor complectens horas; ductaque recta ex b, ad punctum P, secante arcum in i; arcui h i, in arcu g i, tres æquales sumantur. Rectæ namque ex b, per puncta diuisionum emissæ secabunt LP, in punctis horarijs, quæ transferri debent ex L, versus M.

EADEM denique puncta in PM, in infinitum extensa inuenientur per Tangentes gr. 15. 30. 45. &c. respectu sinus totius b L, translatas ex L, in vtramque partem, vt cap. 4. Num. 10. diximus.

NON aliter agemus cum recta P Q, quæ vtcunque meridianæ lineæ ducitur parallela. (Nos eam duximus per A, vt eadem sit, quæ Verticalis). Hæc enim inter hor. 9. & 3. diuiditur quoque bifariam à linea horæ 6. Si igitur ex puncto intersectionis ad P Q, excitetur perpendicularis A a; semissi A P, vel A Q, æqualis, (in exemplo recta A a. eadem est, quæ horizontalis) & ex a, ad interuallum P Q; vtrinque secetur ipsa P Q, producta, reperta erunt puncta hor. 10. & 2. quatuor horis distantia à puncto horæ 6. ipsius autem rectæ A 10. tertia pars A 8. dabit horam 8. duabus videlicet horis a puncto A, horæ 6. distantem. Ex quo aliæ horæ reperientur ex tabella 1. Num. 9. cap. 4.

+ Vide in pag. 251.

EADEM puncta horaria in P Q, inuenientur, si ex a, arcus describatur, & in horas diuidatur, &c.

VEL si in eam vtrinque ex A, transferantur Tangentes gr. 15. 30. 45. &c. respectu sinus totius a A, pro horis integris, &c. quemadmodum in æquinoctiali linea horizontalis horologij factum est cap. 2. Num. 3.

CAPVT XVII.

HORAE A MERIDIE ET MEDIA NOCTE in plano declinante, vbi vel punctum horæ 6. in horizontali linea, vel centrum horologij, vel vtrumque punctum, vel punctum meridianæ in eadem linea horizontali, vna cum centro horologij incommodissime haberi potest.

1. QVANDO punctum A, in horizontali linea, per quod linea horæ 6. ducenda est, commodè haberi non potest, quod accidit, cum planum horologij parùm à Verticali primario deflectit, propterea quod tunc complementum declinationis muri parum à gr. 90. deficit, ideoque recta DI, nimis procul horizontalem intersecat, & Tangens eiusdem C A, plures particulas complectitur, quàm horologij magnitudo patitur: quando, inquam, punctum A, haberi vix potest, sic horologium describemus. Inuentis punctis B, E, F, vt cap. præcedenti Num. 1. & 2. diximus, ducatur linea styli E C; quæ

Quando punctum horæ 6. non habetur in horizontali linea, quid agendum.

accura-

accuratius ducetur, si adhibeatur Lemma positum ante cap. 16. Vel, si lubet, si in arcu ex E, descripto numeretur arcus plani inter proprium eius Meridianum, & Meridianum Horizontis, per problema 6. in fine Libelli inuentus, &c. vt cap. præcedenti Num. 3. factum est. Deinde ex F, ad lineam styli perpendicularis excitetur pro linea æquinoctiali, etiamsi horizontalem non intersecet, propterea quod punctum A, non adesse ponitur. Aut, si mauis, in F constituatur cum meridiana angulus complemento anguli BEC, hoc est, angulo BCE, æqualis. Recta enim cum angulum constituens erit linea æquinoctialis.

Pulchra descriptio horæ 6. quando eius pūctum in linea horizontali nō habetur.

POST hæc, ductis lineis hor. 9. & 3. vt Num. 9. superioris cap. dictum est, ex quouis puncto l, horæ 9. ducatur lineæ meridianæ parallela l m, secans horam 3. in m. Diuisa enim l m, bifariam in n, dabit recta E n, horam 6. etiamsi horizontalem non secet, propterea quod linea horæ 6. media inter hor. 9. & 3. diuidit rectam l m, meridianæ parallelam bifariam, (cum hora 6. distet sex horis à linea horæ 12.) vt cap. 4. Num. 6. demonstratum est. Atque hoc modo linea horæ 6. duci poterit in quolibet horologio, si prius horæ 3. ac 9. ductæ sint, etiamsi punctum, in quo horizontalem secat, longissimè absit. Quæ linea horæ 6. facile etiam duci poterit, si placet, si in arcu ex E, descripto, numeretur a linea meridiana arcus plani inter Meridianum, & circulum horæ 6. per problema 8. in fine libelli inuentus; vt Num. 4. superioris cap. factum est. Reliqua absoluentur, vt cap. præcedenti, præsertim Num. 10. traditum est; ducta nimirum p q, parallela lineæ horæ 6. Hæc enim in r, secabitur quoque bifariam. Quocirca in rectis l m, p q, reperientur puncta horaria, vt Num. 10. superioris cap. in rectis PQ, PM, inuenta fuere.

Quando in horologio centrum non habetur, quid agendum.

2. QVANDO vero puncta quidem B, & A, in horologio inuenta sunt satis commodè siue per Tangentes, siue per arcus GH, GI, declinationis muri, & complementi eiusdem, vt Num. 1. superioris cap. factum est; centrum autem horologij E, difficulter deprehendi potest, (quod contingit, cum altitudo poli regionis pergrandis est, licet declinatio plani sit mediocris,) inueniendum est punctum F, per Tangentem complementi altitudinis poli datæ, vt Num. 2. superioris cap. dictum est, & linea insuper æquinoctialis AF, ducenda: quæ magis accuratè ducetur, per Lemma ante cap. 16. Vel, si vis, per problema 6. in fine libelli, si supputetur arcus plani inter Horizontem, & Aequatorem, isque in arcu ex A, descripto à linea horizontali deorsum numeretur, &c. Hic arcus in altitudine poli gr. 80. posita declinatione gr. 30. continet gr. 5. min. 2. Punctum tamen F, reperietur quoque, si, ducta recta RE, per arcum altitudinis poli ex R, descriptum, (licet non concentrat cum meridiana, nisi in remotissimo loco.) ducatur ad RE, perpendicularis RF, secans meridianam in F.

DEINDE ad æquinoctialem AF, ducenda est per C, locum styli perpendicularis CK, pro linea styli, licet centrum horologij E, non habeatur. Vel certe, si lubet, in arcu ex C, descripto numeretur a linea horizontali ex parte A, versus F, complementum arcus plani declinantis inter Meridianum proprium, ac Meridianum Horizontis, qui arcus per problema 6. in fine libelli supputatur, continerq; in prædicta altitudine poli, & declinatione, grad. 5. min. 2. complementum verò gr. 84. min. 58. Recta namq; eum constituens angulum, erit linea styli, * cum angulus ACK, æqualis sit angulo BCE, qui complementum est anguli BEC, & punctum E. adesset. Vel certe, in arcu eodem numeretur a recta CG, versus A. ipsemet arcus gr. 5. min. 2.

* 15. primi.

LINEA quoq; horæ 6. ducetur, si in arcu ex A, descripto numeretur à linea horizontali sursum arcus plani declinantis inter Horizontem, & circulum horæ 6. ex problemate 8. in fine libelli inuentus, &c. Hic arcus in dicta altitudine poli, & declinatione continet gr. 70. min. 34.

DVCTIS

DVCTIS lineis styli, & horæ 6. ad alias horas describendas sic pergemus. Quoniam centrum horologij non habemus; ducemus ex C, loco styli ad lineam styli perpendicularem CZ, stylo æqualem, & ad iunctã rectam KZ, (quæ communis sectio est Aequatoris cum proprio Meridiano) excitabimus aliam perpendicularem Zt, quæ axem mundi referet, licet punctum non habeamus, vbi meridianam lineam Bt, secet: Sumpto deinde in linea styli quolibet puncto t, excitetur ad axem perpendicularis tl, pro noua sectione communi Aequatoris cũ proprio Meridiano; & ru, ad Ce, lineam styli perpendicularis pro noua linea æquinoctiali. Iam si inuenta inclinatione proprij Meridiani ad Meridianum Horizontis, per problema 5. in fine libelli, quæ, posita altitudine poli gr. 80. & declinatione gr. 30. vt prius, continet gr. 30. min. 23. inueniantur puncta horaria in vtraq; æquinoctiali per Tangentes respectu sinuum totorum KZ, tl, vt Num. 8. præcedentis cap. dictum est; ducendæ erunt lineæ horariæ per puncta horaria respondentia in vtraq; æquinoctiali, etiamsi centrum non appareat, in quo conuenire debeant. Non est autem necesse inuenire puncta horaria in linea horizontali, quia ea in prædicta altitudine poli nimis vicina est lineæ æquinoctiali AF: vt constat, si horologium construatur ad eam altitudinem gr. 80. & declinationem grad. 30.

3. QVANDO autem vtrumq; punctum A, & E, non facile haberi potest, (quod accidit, cum altitudo poli valde magna est, & declinatio muri perexigua) inueniendum est punctum B, per Tangentem declinationis muri: Item punctum F, per Tangentem complementi altitudinis poli. Deiude per C, ducenda linea styli beneficio arcus ex C, descripti à linea CG, versus A, numerari, qui minimum interijcitur inter Horizontem, & Aequatorem, vel inter Meridianum Horizontis, & proprium Meridianum plani declinantis. quique ex problemate 6. in fine libelli ad altitudinem poli grad. 80. & declinationem grad. 4. continet gradus 7. min. 1. Ad hanc autem lineam styli excitanda est ex F, perpendicularis pro linea æquinoctiali: Vel certe, si placet, in arcu ex F, versus A, descripto numerandum à meridiana complementum prædicti arcus, (qui videlicet positus est inter Meridianum Horizontis, & Aequatorem) ac per finem numerationis linea æquinoctialis ducenda, & ad hanc ex C, excitanda perpendicularis pro linea styli. Reliqua omnia peragenda sunt, vt proxime Num. 2. diximus. Sed hora 6. duci non poterit, cum eius punctum neque in horizontali, neque in meridiana linea habeatur, ac proinde neq; in linea æquinoctiali, quæ horizontalem non secat, nisi in puncto horæ 6. quod non adesse ponitur. Inclinatio Meridiani proprij ad Meridianum Horizontis continet gr. 35. min. 23. ex probl. 5. ad finem libelli.

Quandoneque punctum horæ 6. in horizontali linea, neque centrum in meridiana habetur, quid agendum.

4. QVANDO deniq; punctum B, meridianæ lineæ, ac proinde & centrum horologij haberi commode non potest, (quod euenire solet, cum declinatio plani permagna est) inueniendum est punctum A, per quod ducenda est & linea æquinoctialis beneficio arcus ex A, descripti, qui in plano interijcitur inter Horizontem, & Aequatorem, & qui per problema 6. in fine libelli, si planum declinet a mer. in ortum grad. 89. reperitur complecti gr. 48. min. 0. paulo minus, ad latitudinem gr. 42. Deinde idem arcus numerandus a recta CG, versus A, in circulo ex C, descripto, & per finem numerationis linea styli CK, educenda: Vel certe ex C, ad æquinoctialem perpendicularis excitanda pro linea styli. Item per A, ducenda linea horæ 6. per arcum ex A, descriptum, qui interijcitur in plano inter Horizontem, & circulum horæ 6. Hic arcus in altitudine poli gr. 42. posita declinatione horologij à mer. in or. gr. 89 deprehenditur per problema 8. in fine libelli complecti gr. 42. min. 0. paulo minus. Reliqua omnia perficienda, vt Num. 2. dictum est. Inclinatio Meridiani proprij ad meridianum

Quando meridiana linea in horologio declinante haberi nequit, quid agendum.

Horizontis, (per quam nimirum elicienda sunt horarum distantiæ à linea styli, vt cap. præcedenti Num. 8. traditum est) in altitudine poli gr. 42. & declinatione gr. 89. deprehenditur ex problemate 5. ad finem libelli, continere grad. 89. min. 20.

Commodior ratio in prædictis quatuor casibus.

5. VERVM in prædictis quatuor casibus percommode quoque ita agemus. Secetur stylus continue bifariam, donec vltima pars, prope locum styli tam exigua sit, vt ea sumpta pro stylo, tria puncta A, B, E, commode reperiri possint, per ea, quæ cap. 16. tradita sunt, ac proinde horum horologium describi. Si namque hoc horologium secundum dati styli magnitudinem augeatur, hoc est, omnia eius interualla toties multiplicentur, quoties facta est styli subdiuisio, vt cap. 23. docebitur, descriptum erit horologium, quod proponebatur describendum, etiamsi aliqua eius puncta, propter nimiam eorũ distantiam à loco styli, reperiri non possint. Sed hæ omnes difficultates tollentur, si horologium describatur per cap. 24. vel 25. vt in scholio cap. 25. Num. 3. dicetur.

Nota.

pag. 128. et 551.

CAPVT XVIII.

ARCVS SIGNORVM IN HORIS A MER. ET med. nocte horologij declinantis.

Descriptio arcuũ signorum in horologio declinante, per puncta in meridiana linea per Tangentes inuenta.

1. DESCRIBVNTVR arcus signorum in horologio declinante, vt in horizontali. Nam si in 1. tabula accipiantur arcus principijs signorum respondentes pro singulis horis in circulo horæ 12. hoc est, in linea horarum, cui ad sinistram adscriptus est hic titulus [Circ. hor. 12.] vel in dextro latere numerus hic [12.] eisdemque arcubus ex meridiana linea abscindantur portiones æquales, initium sumentes ab æquinoctiali linea, dabunt rectæ ex A, emissæ per puncta harum portionum extrema, in horarijs lineis respondentibus puncta paralleli proposiri. Ita autem prædictos arcus ex linea meridiana abscindemus. Pro parallelis australibus, (qui in muralibus horologijs inter æquinoctialem & centrum E, continentur.) cuiusliber horæ arcus ex complemento altitudinis poli supra Horizontem regionis detrahatur, si detrahi potest, & reliqui numeri Tangens in recta, cuius portio D B, cap. præcedenti in 10. particulas æquales diuisa est pro meridianâ linea, beneficio circini accepta transferatur ex B, versus æquinoctialem. Vel complementum altitudinis poli ex arcu tabulæ 1. subtrahatur, si fieri potest, & Tangens numeri remanentis ex eodem puncto B, versus centrum horologij transferatur. Quod si arcus aliquis complemento altitudinis poli deprehendatur æqualis, ipsummet punctum B, erit extremum illius arcus. Quando autem duæ aliquæ horæ a meridie maiorem habent distantiam, quam 6. horarum vt est hora 5. a med. noc. & 7. a mer. adijciénda est altitudo poli ad complementum arcus illarum horarum, & conflati numeri Tangens ex B, vltra centrum horologij E, transferenda, vt cap. 8. Num. 7. dictum est. Pro parallelis denique borealibus quilibet arcus 1. tabulæ adijciendus est complemento altitudinis poli, numerique conflati Tangens ex B. vltra æquinoctialem transferenda. Quòd si conflatus numerus maior fuerit quadrante, non poterit eius horæ punctum reperiri in meridiana. Quare tunc eius horæ punctum in parallelo boreali per 2. regulam scholij cap. 8. inueniendum est, nimirum ex aliquo puncto oppositi paralleli australis iam inuento. Quod etiam faciendum est, quando aliquod punctum nimis remotum est ab horizontali linea, ita vt in horologio notari nequeat.

EXEMPLI causa. In circulo horæ 12. tabulæ 1. sub hor. 3. & 9. reperi

tur

tur e regione ☌, & ♃, arcus gr. 31. min. 35. quo ablato ex complemento altitudinis poli, id est, ex gr. 48. quibus respondet portio B F, remanent gr. 16. min. 25. Horum Tangens 3. fere respectu sinus totius B D, qui meridianæ inseruit, translata ex B, deorsum, dat punctum H, per quod recta ex A, educta secabit hor. 3. & 9. in punctis tropici ♃. At idem arcus gr. 31. min. 35. additus complemento altitudinis poli gr. 48. efficit gr. 79. min. 35. quorum Tangens $54\frac{4}{10}$. fere ex B, translatâ dabit in meridiana punctum, per quod emissa recta ex A, secabit horam 9. in puncto ☌, & horam 3. a mèd. noc. in puncto ♃, quia horam 3. a mer. secare non potest. In nostro porro exemplo punctum illud in meridiana, propter spatij angustiam notari non potuit. Quare inueniemus punctum ☌. in hora 9. per rectam ex puncto ♃, in hora 3. a mer. inuento ductam per punctum F. Punctum autem horæ 3. à med. noc. reperiemus per rectam ex hoc puncto ☌, in hora 9. iam innento per punctum A, eductam, vt præcipit 2. regula scholij cap. 8.

DEINDE arcus hor. 5. & 7. complectitur gr. 59. min. 14. a quo si dematur complementum altitudinis poli gr. 48. remanent gr. 11. min. 14. quorũ Tangens 2. ferme ex B, sursum translata dat punctum I, per quod emissa recta ex A, secat horam 7. a med. noc. in puncto ♃, & horam 5. a med. noc. in puncto ☌, quia horam 5. a mer. non secat.

ITEM arcus hor. $5\frac{1}{2}$. a med. noc. & $6\frac{1}{2}$. a mer. continet gr. 73. min. 17. cuius complemento gr. 16. min. 43. si adijciatur altitudo poli gr. 42. cui respondet portio B E, (quia prædictæ horæ habent a meridie maiorem distantiam, quam hor. 6.) fiet arcus gr. 58. min. 43. cuius Tangens $16\frac{1}{2}$. fere ex B, vltra centrum E, translata dabit punctum L, & recta occulta A L, secabit horam $5\frac{1}{2}$. a med. noc. in puncto ♃. & producta secabit horam $6\frac{1}{2}$. a mèd. noc. in puncto ☌, quia horam $6\frac{1}{2}$. a mer. non secat.

SIC etiam, quia arcus horæ 12. continet gr. 23. min. 30. si auferatur ex gr. 48. & adijciatur ad eosdem, fient arcus gr. 24. min. 30. & gr. 71. min. 30. quorum Tangentes $4.\frac{5}{10}$. paulo amplius, & $29\frac{9}{10}$. fere, dabunt puncta O, & M. paralleli ♃, & ☌.

Descriptio arcuum signorum per puncta in linea horæ 6. per Tangentes inuenta.

2. QVIA vero quarundam horarum puncta in linea meridiana notari non possunt, quod nimis procul à puncto B, remoueantur, inueniemus alia puncta in linea horæ 6. per quæ si ex F, emittantur rectæ occultæ, secabuntur iterum horæ in punctis parallelorum. Ita autem agemus. Ex C, loco styli ad lineam horæ 6. excitetur perpendicularis C N P, & sumpta recta N a, stylo æquali, abscindatur N P, interuallo C a, æqualis. In recta deinde quacumque sumptis quotlibet segmentis ipsi C a, interuallo æqualibus, secetur earum prima C a, in 10. particulas æquales. Inuento quoque arcu circuli horæ 6. inter polum E, & Verticalem perpendicularem ad eundem circulũ, quem repræsentat recta C N P, quique in nostro horologio ex problemate 10. in fine libelli, complectitur gr. 37. min. 51. detrahemus ex eius complemento, id est, ex gr. 52. min. 9. arcus tabulæ 1. respondentes horis in linea circ. horæ 6. quæ suprema est, vel ipsummet complementum gr. 52. min. 9. ex arcubus tabulæ 1. prædictis, minores videlicet numeros ex maioribus, pro signis australibus, & reliquorum arcuum Tangentes in recta C a, acceptas ex puncto N, in lineam horæ 6. transferemus, deorsum quidẽ, si arcus sunt ex dicto complemento subtracti, sursum vero, si complementum ex arcubus subtractum est. Pro parallelis vero borealibus prædicto complemento adijciemus arcus tabulæ 1. respondentes horis in circulo horæ 6.

QVANDO Tangentes transferendę sunt ex N, vltra centrum horologij, vt accidit in nonnullis horis a meridie in parallelo ♃, nimirum in hor. 1. & 2. adijciendum est complementum cuiusuis arcus, tabulæ 1. respondentis horis in circu

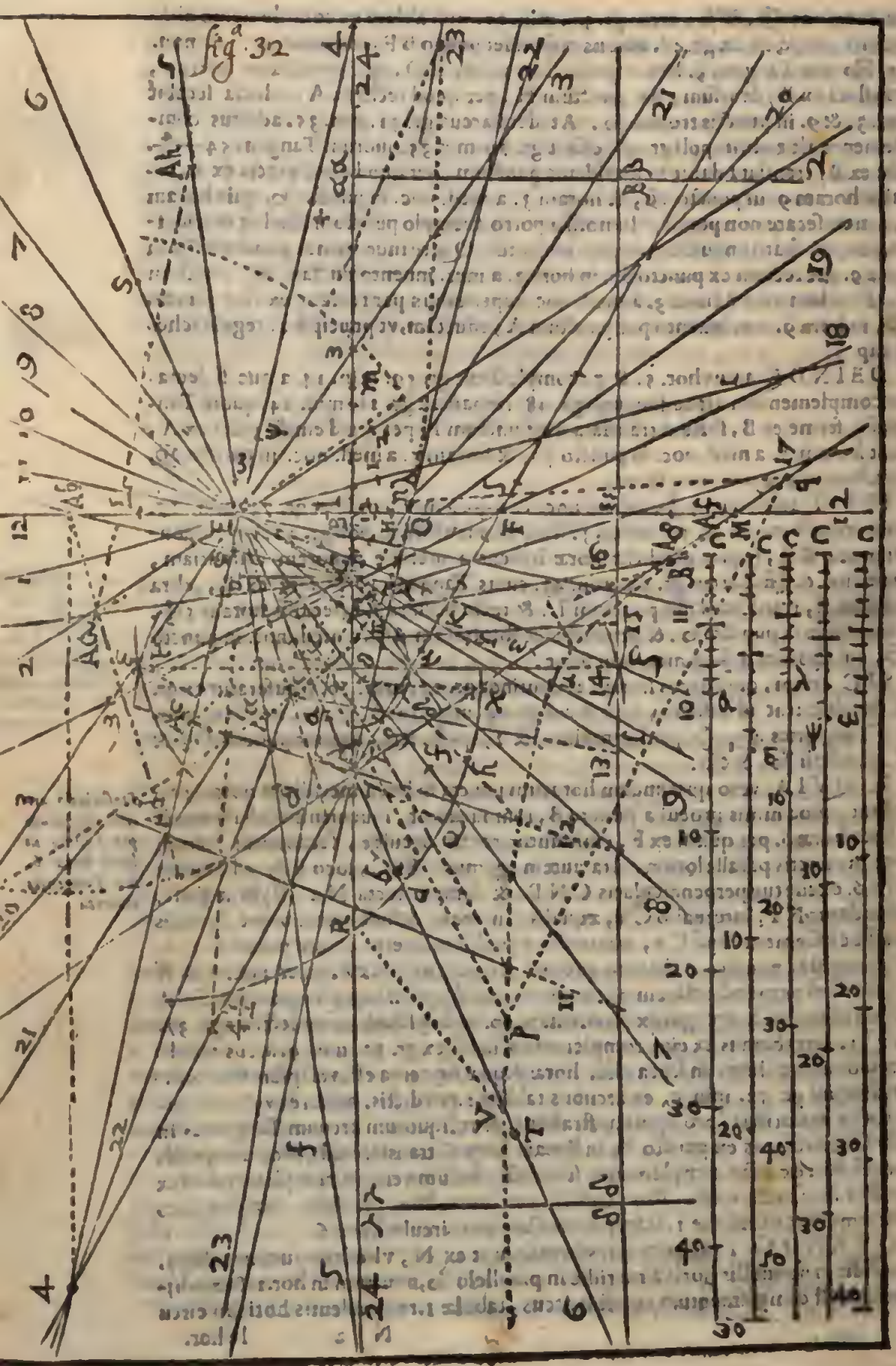


fig. 32

lo hor. 6. ad arcum circuli horæ 6. inter polum, & punctum N, hoc est, in nostro exemplo ad gr. 37. min. 51. dummodo arcus conflatus non superet gr. 90. alioquin complemento dicti arcus BN, adijciendus est cuiuslibet horæ arcus tabulæ 1. & Tangens ex N, versus æquinoctialem transferenda. Ipsa porro positio linearum horariarum facile docebit, num Tangentes transferendę sint vltra centrum E, an vero versus lineam æquinoctialem.

VERBI gratia. Arcus horæ 1. & 11. in circ. horæ 6. continet gr. 59. min. 14. Si dematur complementum arcus EN, (intelligo arcum, cui æquiualet portio EN) hoc est, grad. 52. min. 9. remanet arcus gr. 7. min. 5. cuius Tangens $2\frac{3}{10}$ paulo amplius translata ex N, versus E, dabit punctum, per quod emissa recta ex F, secabit horam 11. in puncto ♑, ac proinde & horam 1. in puncto ♋. At si complementum arcus prædicti tabulæ 1. continens gr. 30. min. 46. adijciatur ad arcum EN, graduum 37. min. 51. fiet arcus grad. 68. min. 37. cuius Tangens $2\frac{5}{10}$ paulo amplius, dabit vltra centrum punctum S. & recta FS, secabit horam 11. in puncto ♑, & proinde horam 11. in puncto ♋.

RVRSVS arcus hor. 5. & 7. continet gr. 24. min. 14. si addatur arcus segmenti NA, gr. 52. min. 9. fit arcus gr. 76. min. 23. cuius Tangens $4\frac{3}{10}$ fere dabit punctum T, & recta FT, secabit horam 7. in puncto ♋. arq; producta versus T, secaret quoque horam 5. in alio puncto ♋. Quod si eundem arcum gr. 24. min. 14. demas ex arcu segmenti NA, gr. 52. min. 9. remanet arcus gr. 27. min. 55. cuius Tangens $5\frac{1}{10}$ fere dabit punctum, per quod recta ex F, educta secabit hor. 5. & 7. in punctis ♑.

DENIQVE arcus horæ 6. continet gr. 23. min. 30 qui additus ad arcũ segmenti NA, gr. 52. min. 9. efficit arcum gr. 75. min. 39. cuius Tangens 39. dabit punctum V, in hora 6. pro tropico ♋.

3. SINE Tangentibus reperiri quoque possunt puncta in linea horæ 6. vt in problemate cap. 1. ostensum est, hoc modo. Ducta perpendiculari CN, inuentoq; puncto P, vt ad initium Nnm. 2. diximus, ducatur recta occulta PA, & ex P, circulus describatur QR. Si namq; in eo numeretur arcus cuiuslibet horæ tabulæ 1. in circulo horæ 6. a puncto Q, ad sinistram quidem pro signis borealibus, ad dextram vero pro australibus. & per finẽ numerationis ex P, recta occulta emittatur, secabitur linea horæ 6. in puncto, per quod recta ex F. egrediens secabit horam propositam in puncto dati paralleli. verbi gratia, arcus horæ 6. est gr. 23. min. 30. qui numeretur a puncto Q, in vtramq; partem vsq; ad R, X. Rectæ enim PR, PX, secabunt horam 6. in punctis V, e, ♋, & ♑. Item arcus horæ 5. & 7. in parallelo ♉, & ♍, nec non ♌, & ♊, est gr. 11. min. 54. quo numerato a pũcto Q, sinistrorsum vsq; ad d, secabit recta Pd, horam 6. in b, puncto, & recta Fb, hor. 5. & 7. in punctis f, f, paralleli ♉, & ♍. Numerato autem eodem arcu à puncto Q, versus dexteram vsq; ad h, secabit recta Ph, horam 6. paulo infra a, in puncto, per quod recta ex F, egrediens secabit horas easdem 5. & 7 in punctis g, g. paralleli ♌, & ♊.

Descriptio arcuum signorũ per puncta in linea horæ 6. & meridiana, sine Tangentibus inuenta.

NON alirer reperientur puncta in meridiana linea, si interuallo BD, vsq; ad verticem styli æqualis sumatur Bm, in vtram malueris partẽ, & ex m, per F, recta ducatur occulta. Nam si ex m, circulus describatur, in quo arcus tabulæ 1. in circulo horæ 12 à recta mF, vtrinq; numerentur, secabunt rectæ ex m, per terminos horum arcuum emissæ meridianam in punctis, per quæ rectæ ex A, extensæ secabunt horas in punctis parallelorum.

4. VERVM commodissime arcus signorum eo modo, quem cap. 8. Num. 7. exposuimus, describentur; præsertim in horologijs, in quibusvel meridiana linea, ideoq; & centrum, vel punctum A, horæ 6. non habetur in horizontali linea. quæ res ita perficietur. Concipiamus lineam styli CK, esse meridianam

Descriptio alia arcuum signorum cõmodissima, in horologijs præsertim,

alicu-

In quibus vel linea meridiana, vel punctum horæ 6. in horizontali linea non habetur.

alicuius horologij horizontalis, & C, verticem loci. Ducantur ex vtraque parte lineæ ſtyli horariæ lineæ quindecim gradibus inter ſe diſtantes, inſtar horariarum in horizontali horologio, vt cap. 2. 3. & 4. traditum eſt, ita vt proximæ duæ lineæ hinc inde ſint inſtar hor. 1. & 11. inſequentes aliæ duæ, inſtar hor. 2. & 10. & aliæ duæ ſequentes, inſtar hor. 3. & 9. quales ſunt lineæ kp, n q, & ſic de cæteris. Sumendæ ſunt autem Tangentes in æquinoctiali (quando per eas deſcribendæ ſunt dictæ lineæ) reſpectu ſinus totius KZ, in horologio præcedentis cap. vt puncta 15. gradibus inter ſe diſtantia reperiantur.

DEINDE per problema 4. in fine libelli inueniatur altitudo poli ſupra planum declinans, quæ in noſtro exemplo continet gr. 40. min. 4. qua inuenta, abſcindantur ex linea ſtyli, inſtar meridianæ, arcus tabulæ 1. reſpondentes horis in circ. horæ 12. non aliter atq; cap. 8. Num. 7. docuimus, &c. quod hiſce duobus exemplis percipietur. Ex tabella ſcholij cap. 1. ſumatur Tangens hor. 3. & 9. nimirum 10. in linea cap. præcedentis KZ, lineæ æquinoctiali deputata, tranſferaturq; ex K, vtrinq; vſq; ad r, ſ. in figura huius cap. Rectæ enim occultæ E r, E ſ, erunt inſtar linearum 9. & 3. Et quia in 1. tabula ſub hor. 3. & 9. in linea circ. horæ 12. è regione ☌, & ☍, reperitur arcus gr. 31. min. 35. qui ſi auferatur ex gr. 40. min. 4. altitudine poli ſupra planum noſtrum declinans, cui reſpondet ſegmentum CK, vt conſtat ex figura præcedentis cap. remanebit arcus gr. 8. min. 29. cuius Tangens $1\frac{5}{10}$. fere, ex puncto C, translata deorſum dabit punctum, per quod ſi agatur æquinoctiali parallela kn, ſecabuntur rectæ E r, E ſ, in k, n, punctis ☍. Et ſi idem arcus gr. 31. min. 35. addatur prædictæ altitudini poli gr. 40. min. 4. conflabitur arcus gr. 71. min 39. cuius Tangens $30\frac{5}{10}$. paulo amplius, ex C, translata deorſum dabit punctum l, & plq, æquinoctiali æquidiſtans ſecabit rectas E r, E ſ, in p, q, punctis ☌. Eademq; ratio eſt de cæteris.

SI igitur per puncta in lineis occultis inſtar horariarum horizontalis horologij inuenta deſcribantur congruenter paralleli Solls, ſecabunt ij horarias lineas declinantis horologij in punctis eorundem parallelorum. Vt autem, exquiſitius boreales paralleli delineentur, inuenienda quoq; erunt pro illis puncta in lineis occultis ſemiſſium horarum, & quadrantum, vt crebriora puncta habeantur.

Proximè antecedens deſcriptio arcuum ſignorum, ſine cognitione poli ſupra planum declinans.

5. SINE cognitione altitudinis poli ſupra planum declinans, deſcribi etiã poſſunt facili negotio, ſi centrum tamen hogologij habeatur, arcus ſignorum eo modo, quem cap. 8. Num. 1. ex tabula 1. præſcripſimus, ſi pro linea horæ 6. ducatur per E, centrum horologij linea ipſi æquinoctiali parallela, inſtar lineæ horæ 6. reſpectu linearum, quas ad initium huius Num. 4. ducere iuſſimus: & in eam, transferantur complementa arcuum in tab. 1. è regione ſignorum ſub horis in circ. horæ 6. deſcriptorum. Nam ſi ex K, per puncta notata in illa linea parallela (quæ eſt inſtar lineæ hor. 6.) rectæ occultæ ducantur, ſecabuntur lineæ illæ occultæ inſtar horariarum horizontalium, quas ad initium huius Num 4. ducendas eſſe tradidimus, in punctis arcuum ſignorum, &c.

Deſcriptio arcuum ſignorum borealium ex auſtralibus, quo modo fiat.

SATIS quoq; hic eſt, ſi paralleli tantum auſtrales deſcribantur. Ex his enim oppoſiti boreales deſcribentur, vt cap. 8. Num. 3. 4. 5. & 6. dictum eſt: præſertim eo modo, quem ad finem Num. 6. cap. 8. præſcripſimus. Nam ſi verbi gratia, ſegmentum meridianæ lineæ propriæ, hoc eſt, lineæ ſtyli t u, inter tropicos ☍, & ☌, (Inuenientur autem puncta t, u, oppoſitorum parallelorum per Tangentes, vt cap. 8. Num. 3. tradidimus, ſi pro altitudine poli ſupra Horizontẽ ſumatur altitudo poli ſupra planum declinans, quæ ex problem. 4. in fine libelli deprehenditur continere gr. 40. min. 4. Vel, ſi mauis geometrice, ſi in horologio cap. 16. ad axem EZ, conſtituantur in Z, anguli declinationum, hoc eſt, ex Z, radij ſignorum emittãtur ex vtraq; parte radij Æquatoris ZK. Hi enim lineam ſtyli ſecabunt in punctis parallelorum, vt cap. 9. Num. 1. monſtrauimus.) biſariam

ſecetur

secetur in Y, & ex quouis puncto tropici ♑, vt ex α, puncto horæ 5. per Y, recta extendatur αYβ: & interuallo Yα, æquale interuallum abscindatur Yβ, existet punctum β, in tropico ♋. quod ab Apollonio lib. 1. propos. 30. demonstratum est. Et sic de cæteris. Recte autem feceris, si prius ex Y, ad interuallum Yα, ex opposita parte arcus parnulus delineetur, qui per rectam deinde occultam αY. in puncto secetur, &c. Ita enim confusio linearum occultarum vitabitur, vt ad finem Num. 6. cap. 8. dictum est.

6. SED ratio omniũ facillima desumitur ex 2. tabula, per quam in meridiana linea reperiuntur puncta, per quæ si vel ex hor. 2. a mer. in æquinoctiali, vel 10. a med. noc. Vel ex hora 9. aut 8. aut 7. a med. noc. vel ex hor. 3. 4. aut 5. a mer. (respectu cuius nimirum horæ, in meridiana inuenisti puncta ex 2. tabula) secabis horas in punctis parallelorum, vt cap. 8. Num. 10. declaratum est. Verbi gratia; si ex hora 10. à med. noc. in æquinoctiali inueniendum sit punctũ ♑, in hora 3. à mer. reperies in 2. tabula sub hor. 3. & 5. in linea, cui præfigitur titulus [Ex hor. 10. à med. noc.] è regione ♋, & ♑ arcum gr. 12. min. 41. quo ablato ex complemento altitudinis poli supra Horizontem, cui æquiualet segmentum BF, remanet arcus gr. 35. min. 19. Si igitur eius Tangentem, quæ est 7. respectu sinus totius BD, in 10. partes diuisi, transferas ex B, deorsum, deprehendes punctum, per quod recta ex hora 10. à med. noc. in æquinoctiali emissa secabit horam 3. à mer. in puncto ♑, & horam 5. a med. noc. in puncto ♋. Et sic de alijs. *Descriptio parallelorum ex 2. tabula omniũ facillima.*

ATQVE hæc ratio percommoda est, si describantur in horologio lineæ æqualiter hinc indè à linea styli distantes, instar horariarum in horizontali horologio, altitudoque poli supra planum declinans reperiatur, vt Num. 4. repetiatur, vt Num. 4. dictum est. V. g. in horologio huius cap. descriptis rectis nq, kp, quarum illa esset hor. 3. a mer. hæc autem 9. a med. noc. (si linea styli esset meridiana) in 2. tabula, in linea, cui titulus [Ex hora 3. a mer.] sub hora 9. reperitur è regione ♑, arcus gr. 17. min. 5. quo dempto ex altitudine poli supra planum, nimirum ex gr. 40 min. 4. remanent gr. 22. min. 59. quorum Tangens $4\frac{1}{10}$. paulo amplius ex C, loco styli in lineam styli translata dabit punctum, per quod recta ex puncto ſ, emissa secabit rectam kp, in puncto k, paralleli ♑, &c.

7. EX tabula 3. ijdem arcus signorũ delineabuntur, si ductis rectis AM, AO, (quarũ prior Ecliptican refert, posito principio ♋, in Meridiano supra Horizontẽ, posterior verò Ecliptică, posito principio ♑, in Meridiano supra Horizontẽ) ex problemate 14. in fine libelli inquiratur arcus Eclipticæ inter Meridianum, & maximum circulum, qui ex polo plani declinantis ad Ecliptican ducitur perpendicularis, quem repræsentat perpendicularis linea Cſ, in recta AM, & Cγ, in recta AO. In nostro exemplo, segmentum Mſ, continet gr. 61. min. 12. at segmentum Oγ, gr. 32. min. 24. In recta namque AM, repetiemus præcipuè puncta, per quæ rectæ ex F, eductæ secabunt horarias lineas in punctis parallelorum borealium: in recta autem AO, puncta pro parallelis australibus, quamuis alterutra earum sufficiat, vt in praxi dicemus. Hoc ergo modo agemus. Arcus tabulæ 3. in horis post med. noc. detrahantur ex arcubus, quibus respondent segmenta Mſ, Oγ, hoc est, ex gr. 61. min. 12. vel ex gr. 32. min. 24. Vel vicissim hi arcus ex illis, minores nimirum numeri ex maioribus. Ijdem vero arcus tabulæ 3. in horis a mer. adijciantur ad arcum rectæ Mſ, vel Oγ. Nam Tangentes arcuum qui relinquuntur, vel conflantur, ex ſ, vel γ, translatæ in rectam AM, vel AO, dabunt puncta, per quæ rectæ, ex F, egredientes secabunt horas in punctis parallelorum. Tangentes porro accipiendæ sunt in recta Cs, vel Cλ, quæ æquales sunt interuallis sC, λC, sumptis rectis ſs, γλ. stylo æqualibus. *Descriptio arcuũ signorum ex 3. tabula,*

libus. Item eædem Tangentes transferendæ sunt ex ♑, vel ♈, dextrorsum semper, nisi quando arcus ipsi M♑. vel O♈, ex arcubus tabulæ 3. detrahuntur.

VERBI gratia, arcus horæ 10. a med. noc. in 3. tabula, & principio ♋, & ♎. continet gr. 24. m. 38. qui in parallelo ♋, & Ecliptica per rectã AM, repræsentata vergit ad horas antemeridianas, vt ex sphæra materiali constat. Detracto ergo eo ex gr. 61. min. 12. remanèt gr. 36 m. 34. quorũ Tangens 7 1/3. paulo amplius translata ex ♑, versus M, exhibet punctum, per quod recta ex F, extensa secat horã 10. in puncto ♋, & horam 2. in puncto ♎. Idem arcus gr. 24 min. 38. adiectus ad gr. 61. min. 12 cõficit gr. 85. min. 50. quorum Tangens 137 1/7. paulo amplius translata ex ♑, versus M, exhiberet punctum, si planum tam magnum existeret, per quod recta ex F, emissa secaret horam 10. in puncto ♎. Quod punctũ in ♎. commodius per rectam AO, reperiemus. Detracto enim dicto arcu gr. 24. min. 38. ex gr. 32. min. 24. quibus segmentum ♈O, æquiualet, remanent gr. 7 min. 46. quorum Tangens 1 1/3. paulo amplius ex ♈, translata offert punctũ versus O, per quod recta ex F, emissa, secabit horam 10. in puncto ♎ Quod si per rectam AO, reperire iubeat punctum ♋, in hora 10. adiiciendus est arcus prædictus gr. 24. min. 38. ad gr. 32. min. 24. quia in Ecliptica per rectam AO, repræsentata arcus ille vergit ad horas pomeridianas, vt patet ex sphæra materiali. Nam arcus conflati grad. 57. min. 2. Tangens 15 1/7. ex ♈, versus O, translata indicat punctum, per quod recta ex F, emissa secat horam 10. in puncto ♋. Atque ita de cæteris. Sed hęc ratio commodior est, ac facilior in horologio horizontali. quare iure optimo ea hic relinqui potest.

Descriptio parallelorum per altitudines Solis.

8. SI per problema 15. in fine libelli supputentur altitudines Solis supra planum declinans, secabunt Tangentes complementorum earundem ex loco styli (qui sinus totus est illarum Tangentium) horas a mer. vel med. noc. in punctis parallelorum, vt cap 8. Num. 12. ostensum est.

Huc referenda sunt cap. 9. 10. 11. & scholiũ cap. 8.

9. PRAETEREA huc referenda sunt omnia, quæ in scholio cap. 8. & in cap. 9. 10. & 11. tradita sunt. Solum pro meridiana linea est hic intelligenda linea styli. Ita enim pluribus viis parallelos Solis delineabimus, eosdemque examinare poterimus, num recte descripti sint, nec ne, præsertim per tres regulas scholij cap 8. In modo autem capitis 10. diuidendus erit circulus E T, vel Ma. non in horas, sed in quotuis partes æquales, & per eas partes ex G, rectę emittendæ secantes rectam E H, in punctis, per quæ denique ex A, centro horologij rectæ educendæ instar horariarum, vt in scholio cap. 10. Num. 2. tradidimus. In his enim reperientur puncta signorum rectas ex F, per puncta diuisionum circuli E T, vel M a, emissas.

Alia descriptio parallelorum vbi tradatur.

10. ALIAM denique viam ad puncta parallelorum inuestiganda, in scholio sequentis cap. Num. 4. indicabimus, ex arcubus quibusdam Horizontis, ac Verticalis.

11. IISDEM fermè rationibus arcus signorum in horologio cap. 17. vbi vel vnum punctorum A, B, E, vel duo non habentur, describi poterunt, vt constat,

CAPVT XIX.

HORAE AB ORTV ET OCCASV IN Horologio declinante.

1. NVLLA fere est difficultas in horis ab ort. & occ. delineandis in horologio declinante. Nam ex 2. tabella cap. 14. cognoscentur puncta horarum

a mer.

à mer. vel med. noc. in linea æquinoctiali, per quæ horæ ab or. vel occ. ducendæ sunt: Ex tabella vero 1. eiusdem cap. intelligemus, per quæ puncta horarum à mer. vel med. noc. in linea horizontali eædem lineæ hor. ab or. vel occ. transire debent. Quoniam enim linea horizontalis est linea horæ 24. transibunt horæ ab or. vel occ. in ea tabella 1. descriptæ, per illas horas à mer. vel med. noc. in linea hor. 24 quæ illis subscriptæ sunt.

Descriptio horarum ab or. vel occ. in horologio declinante.

EXEMPLI causa. Hora 18. ab occ. transit per horam 12. a mer. vel med. noc. in æquinoctiali linea, vt ex 2. tabella cap. 14. constat. Item per horam 9. a mer. vel med. noc. in linea horizontali, vt ex 1. tabellæ eiusdem cap. 14. apparet. Igitur recta per horam 12. in æquinoctiali, & per horam 9. in horizontali linea, extensa dabit lineam horæ 18. ab occ. Sic reperies ex eisdem tabellis horam 19. ducendam esse, per horam 1. a mer. vel med. noc. in æquinoctiali, & per horam $9\frac{1}{2}$. a merid. vel med. noc. in horizontali. Et horam 11. ab occ. per horam 5. a mer. vel med. noc. in æquinoctiali, & per horam $5\frac{1}{2}$. a mer. vel med. noc. in linea horizontali. Et sic de reliquis: quamuis satis sit, pro vna sola hora ab occ. vel ab or. ducenda, ad duas illas tabellas cap. 14. recurrere. Aliæ enim horæ ducentur per sequentia vel antecedentia puncta horarum quidem integrarum in linea æquinoctiali, dimidiarum vero in horizontali linea, ita vt horæ ab or. vel occ. numerorum parium ducantur per horas integras in horizontali, imparium vero per semisses horarum. Ita vides post horam 11. ab occasu, quæ per hor. 5. a mer. vel med. noc. in æquinoctiali, & per horam $5\frac{1}{2}$. in horizontali ducitur, horam 12. duci per hor. 6. in æquinoctiali, & per 6. in horizontali, (quæ quidé duo puncta comcidunt in vnum, & propterea inuenièdum postea erit aliud punctum, per quod hora 12. ducenda est) horam vero 13. per hor. 7. in æquinoctiali, & per horam $6\frac{1}{2}$. in horizontali, horam autem 14. per hor. 8. in æquin. & per horam 7. in horizontali. Et sic de cæteris. Non aliter hora 1. ab oc. ducenda erit per hor. 7. in æquin. & per hor. $\frac{1}{2}$. in horizontali; hora vero 2. ab or. per hor. 8. in æquin. & per hor. 1. in horizontali, &c.

2. QVIA vero nonnullæ horæ ab or. vel occ. habent duo puncta, vnum in æquinoctiali, & in horizontali alterum, per quæ ducendæ sunt, nimis vicina, vt vix sine errore duci possint, cuiusmodi sunt in nostro exemplo, horæ 11. 13. 14. 15. 16. &c. vel vnum duntaxat punctum; qualis est hora 12. habens punctum in intersectione æquinoctialis cum horizontali, & hor. 2; quæ solũ punctum habet hor. $10\frac{1}{2}$. in horizontali linea; absoluemus rem exquisite satis hoc modo. Quando habentur duo tantummodo puncta, inueniemus alia duo, vel etiam plura, (si lubet) pro eadem hora, per Lemma, quod caput 16. antecedit, cuius praxim horæ 14. ab occ. accommodabimus in nostro horologio, vt idem quoque fiat in aliis horis. Nam si ex puncto g, hoc est, ex puncto horæ 7. horizontalis lineæ, per quod hora 14 ducenda est, per punctum μ, horæ 8. in æquinoctiali, per quod eadem hora 14. transire debet, circulus describatur $\pi\mu\rho$ in quo ex μ, duo arcus æquales abscindantur $\mu\pi$, $\mu\rho$, ad quoduis interuallum, & ex π, ρ, ad quoduis etiam interuallum, sursum, & deorsum, bini arcus describantur sese intersecantes in ξ, (Nos accepimus arcus $\mu\pi$, $\mu\rho$, ad interuallum semidiametri $g\mu$) transibit μg, id est, hora 14. per quatuor hæc puncta ξ, μ, g, ξ. & sic de cæteris.

Quãdo duo pũcta dabimus horæ ab or. vel occ. sunt nimis vicina, vel quãdo vnum tantum habetur punctum, quid agendum.

QVANDO autem vnum tantum punctum habetur, confugiendum erit ad figuram scholij cap. 1. Num. 3. Descriptis enim horis duo puncta habentibus, vt dictum est, sumemus vnam earum, quæ commodior visa fuerit, qualis est hora 20. pro hora 12. describenda. Et quia, vt ex dicta figura constat, hora 12. ab occ. & hora 4. a mer. vel med. noc. se intersecant in hora 20. (quod hor. 12. & 20. ab or. vel occ. in ea figura æqualiter distent ab hora 4. a mer. vel med.

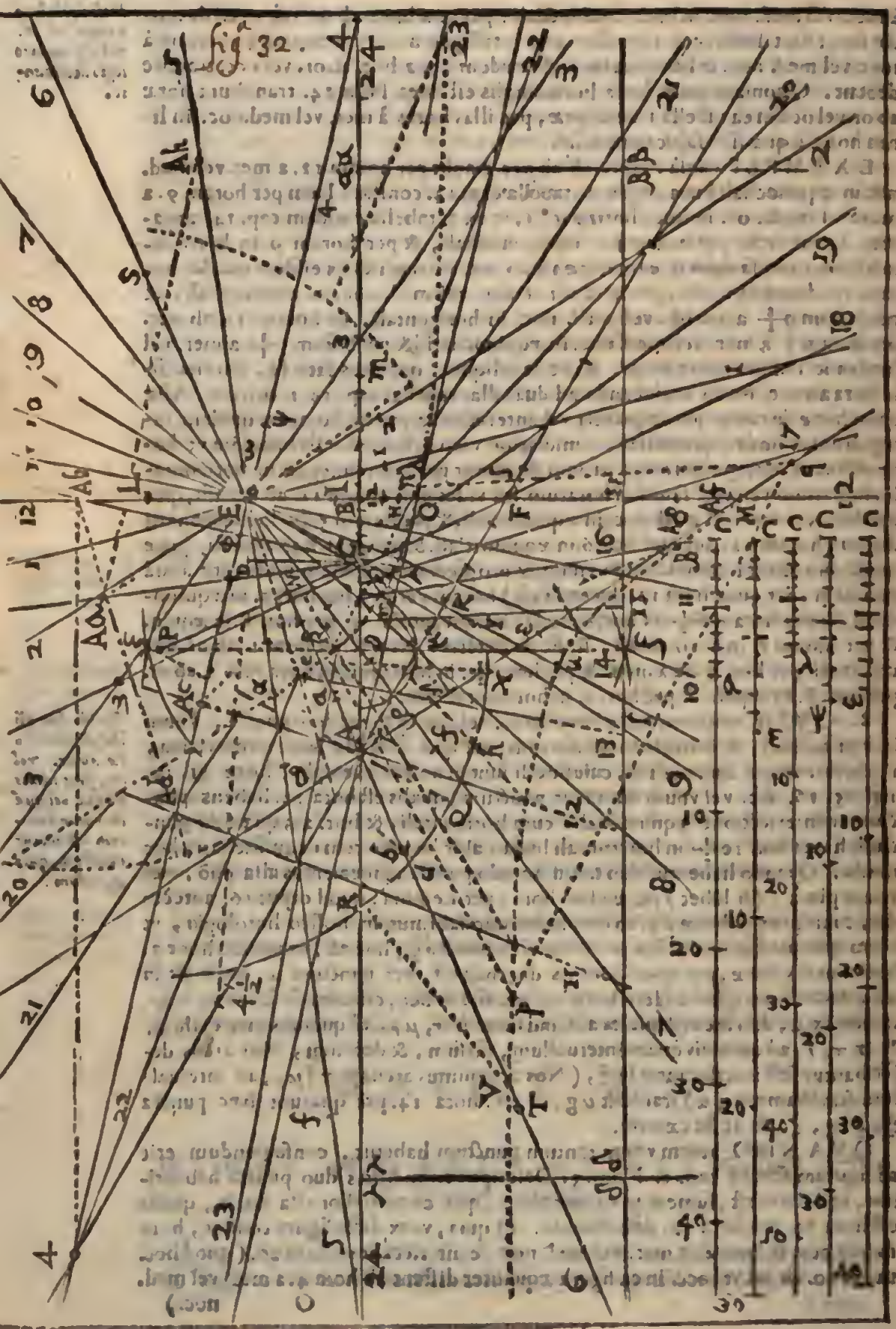


fig. 32.

noc.) ducemus horam 12. per A, & per punctum Ac, vbi hora 4. a mer. vel med.noc. horam 20. intersecat. Quod si ex Ac, per A, circulus describatur, & reliqua fiant, vt de hora 14. diximus ex Lemmate ante caput 16. proposito, reperietur infra A, aliud tertium punctum pro eadem hora 12. Rursus pro hora 21. assumemus horam 11. ab occ. Et quia horæ 11. & 21. se intersecant in hora 4. a mer. vel med. noc. vt ex eadem figura scholij cap. 1. Num. 3. colligitur, ducemus horam 21. per punctum horæ $10\frac{1}{2}$. a mer. vel med. noc. in horizontali linea, vt prædicta figura, vel 1. tabella cap. 14. vult, & per punctum Ad, vbi hora 4. a mer. vel med. noc. horam 11. ab occ. intersecat. Si assumpsisses horam 12. ab occ. deprehendisses horam 21. duci debere per punctum, vbi hora $4\frac{1}{4}$. a mer. vel med. noc. horam 12. ab occ. intersecat. Atque hoc modo ex illa figura scholij cap. 1. Num. 3. reperiri poterunt plura puncta pro eadem hora: quæ res vtilissima est ad examinandum, num accurate ductæ sint lineæ horariæ, nec ne. Si namque plura puncta inter se responderint, argumento est, accuratissime ductas esse lineas horarias.

Pulcher modus examinandi horas ab or. vel occ. ex figura scholij cap. 1. Num. 3.

3. SED horam 12. ab occ. (si placet) describemus etiam exquisitissimè per arcum plani declinantis inter Horizontem, & circulum horæ 12. comprehensum, qui per problema 8. in fine libelli, continet in nostro horologio gr. 78. min. 8. (Vergit autem linea horæ 12. versus meridianam supra lineam horizontalem, quod dictus arcus quadrante minor sit: quando enim quadrans est, parallela existit lineæ meridianæ, vt in latitudine gr. 45. quando denique quadrante maior est, vt in latitudine maiore quàm gr. 45. vergit ad meridianam infra horizontalem lineam) Si namque ex A, ad partes B, circulus describatur, in eoq; à linea horizontali sursum numeretur dictus arcus gr. 78. min. 8. dabit recta ex A, per terminum numerationis extensa lineam horæ 12. ab occ. in qua per hor. 3. $3\frac{1}{2}$. 4. $4\frac{1}{2}$ 5. $5\frac{1}{2}$. a mer. vel med. noc. ducendæ sunt hor. 18. 19. 20. 21. 22. 23. ab occ. per horas autem $6\frac{1}{2}$. 7. $7\frac{1}{2}$. 8. $8\frac{1}{2}$ 9. ducendæ sunt horæ 1. 2. 3. 4. 5. 6. ab ortu, vt constat ex supradicta figura scholij cap. 1. Num. 3.

Hora 12. ab occ. alio modo.

IN nostro porro horologio hora 12. non respondet praecisè praedicto arcui gr. 78 min 8. quia negligentius ea in figura ligneâ fuit intisa. Neque vero hoc te mouere debet. Satis enim est horologium exquisitè describi, si praecepta tradita vitè seruentur, etiamsi figura impressa quibusdam in lineis minus accuratè eisdem praeceptis respondeat.

DESCRIPTIS tropicis ☋, & ♑, in horologio, percommode inuenientur puncta horarum ab or. vel occ. in eis per distantias ipsarum à meridie, quas in scholio cap. 15. Num. 1. reperies ad latitudinem gr. 42. Id quod eodem cap. 15. Num. 4. exposuimus. Sit enim, verbi gratia, ducenda linea 12. ab or. vel occ. Quoniam distantia horæ 12. in tabella scholij cap. 15. continet gr. 113. min. 3. in tropico ♑; si detrahatur inclinatio Meridianorum, id est, segmentum FK. gr. 40. min. 48. remanent gr. 72. min. 15. pro distantia horæ 12. a linea styli; cuius Tangens $31\frac{1}{2}$. translata in æquinoctialem lineam ex K, sinistrorsum, reperietur punctum, ad quod recta ex E, educta iecabit tropicum ♑, in puncto, per quod hora 12. ducenda est, vt in exemplo vides. Rursus quia distantia eiusdem horæ 12. in tropico ☋, in eadem tabella scholij cap. 15. comprehendit gr. 66. min. 57. detractis autem gr. 40. min. 48. supersunt gr. 26. min. 9. quorum Tangens $4\frac{2}{10}$. in æquinoctialem translata ex K, ad sinistram, offeret punctum, per quod recta ex E, emissa secabit tropicum ☋, in hora 12. ab or. vel occ. vt in exemplo patet. Recta igitur ducta per A, & duo puncta in tropicis inuenta, dabit lineam horæ 12. ab or. vel occ. Eademq; ratio est de cæteris.

Inuentio punctorum in tropicis pro horis ab or. vel occ. per distantias earum à Meridiano.

4. EX 13. tabula reperiemus puncta arcuũ diurnorum in quauis hora a mer. vel med. noc. proposita, per quæ horæ ab or. vel occ. ducendæ sint, hoc modo.

Inuentio punctorũ pro horis ab or. vel occ. in qualibet hora à mer. vel med. noc.

Quot horis data hora a mer. vel med. nocte abest à meridie (Hæc distantia à 12. hora meridiei numerãda est retrogrado ordine, si hora data sit a med. noc. directo vero, si a meridie. Vt hora 5. à med. noc. distat a mer. horis 7. nimirum per complementum hor. 5. usque ad 12. vt hic pater, 11. 10. 9. 8. 7. 6. 5. At hora 5. à mer. distat a meridie horis 5. vt hic apparet, 1. 2. 3. 4. 5.) tot horas ab or. vel occ. numera. post eam horam ab or. vel occ. pro qua punctum arcus diurni in data hora a mer. vel med. noc. desideratur. Hac enim ratione terminabitur numeratio in ea hora ab or. vel occ. qua meridies efficitur. Atque hæc quidem numeratio facienda est ordine directo, si data hora a mer. vel med noc. spectat ad horas post mediam noctem; retrogrado autem ordine, si ad horas post meridiem. Deinde vide quot horis ab hora 24. distet hora illa ab or. vel occ. in qua numeratio terminata est, eumq; numerum duplica: Ita enim habebis arcum diurnum, qui daram horam a mer. vel med. noc. secat in proposita hora ab or vel occ. Huius arcus diurni cape ex 13. tab. declinationem è regione tuæ altitudinis poli: hæc enim, si arcus diurnus minor est horis 12. subtracta ex quadrante, reliquam faciet in data hora à mer. vel med. noc. distantiam datæ horæ ab or. vel occ. a polo antarctico, id est, a centro horologij: si vero arcus diurnus maior est horis 12. eadem declinatio adiecta ad quadrantem conficiet prædictam distantiam. si deniq; arcus diurnus est horarum 12. distantia illa quadranti æqualis est. Hanc distantiam ita ex data hora a mer. vel med. nocte abscindes, Ducta ex C, loco stili ad datam horam perpendiculari, inquiratur per problema 10. in fine libelli, quantus sit arcus circuli horæ datæ inter polum, & illam perpendicularem. Hic enim arcus ex inuenta distantia demendus est. vel vice versa distantia ex illo arcu, (minor videlicet numerus ex maiore) quando perpendicularis dicta cadit ex parte datæ horæ a mer. vel med. noc. Nam quando cadit ex parte opposita, adijciendus semper erit arcus prædictus ad distantiam inuentam. Ita enim producetur arcus, cuius Tangens ex puncto, in quo perpendicularis datam horam secat, in datam horam translata dabit punctum extremũ distantiæ inuentæ, per quod videlicet proposita hora ab or. vel occ. ducenda est. Sinus autem totus illius Tangentis in 10. particulas æquales secandus, æqualis debet esse interuallo, quod inter C, locum stylj & punctum extremum rectæ, quæ in data hora a mer. vel. med. noc. a puncto perpendicularis illius lineæ sumitur stylo æqualis.

EXEMPLIS res planior fiet. Sit in hora 4. a med. noc. inueniendum punctum horæ 11. ab occ. Perpendicularis C φ, cadit ex parte horæ 4. a med. noc. segmentumq́ue E φ, continet gr. 12. min. 34. ex problem. 10. ad finem libelli. Et quia hora 4. a med. noc. distat 8. horis a meridie, nimirum per complementum vsque ad 12. si ab hora 11. numerentur 8. horæ hoc modo 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. numeratio terminabitur in hora 19. meridiei, quæ 5. horis a 24. distat. hic numerus 5. duplicatus dat arcum diurnum hor. 10. cuius declinatio in tabula 13. ad latitudinem gr. 42. continet gr. 16. min. 2. quibus demptis ex gr. 90. supersunt gr. 73. min. 58. pro distantia horæ 11. ab or. vel occ. a centro horologij in hora 4. a med. noc. ex qua distantia si dematur segmentum E φ, gr. 12. min. 34. remanet arcus gr. 61 min. 24. cuius Tangens respectu sinus totius C ♃, (sumpta φ ♃, stylo æquali) $18\frac{5}{10}$. paulo amplius, dabit punctum Ad, ex φ, translata, pro hora 11. ab or. vel occ.

SIT quoque in hora 4. a mer. inuestigandum punctum pro hora 23. Perpendicularis C φ, non cadit in horam 4 a mer. sed in hor. 4. a med. noc. segmentumq́ue E φ, complectitur gr. 12. min. 34. Et quia hora 4. a mer. abest 4. horis a meridie, & a 23. retrograde numerantur 4. horæ vsque ad 19. hoc modo, 22. 21. 20. 19. suntque 5. horæ à 19. vsque ad 24. incidimus iterum in arcum diurnum hor. 10. cuius declinatio gr. 16. min. 2. ablata ex 90. reliquit gr. 73. min. 58. quibus si

addatur

addatur segmentum E φ, gr. 12. min. 24. fit distantia horæ 23. a puncto φ, gr. 86. min. 22. cuius Tangens 157 1/2. fere dabit in hora 4. à mer. punctum remotissimum per quod hora 23. ducenda est.

SIT in eadem hor. 4. à mer. inquirendum punctum horæ 22. Et quia à 22. retrograde numerantur 4, horæ vsque ad 18. suntque sex horæ a 18. vsque ad 24. habebimus arcum diurnum hor. 12 cuius declinatio est gr. 0. min. 0 ideoque distantia horæ 22. à centro in hor. 4 à mer. continet quadrantem, siue gr. 90. additoque arcu gr. 12. min. 24. fit arcus gr. 102. min. 24. qui ex hora 4. a mer. abscindi non potest, cum quadrantem superet. Quare inueniendum est punctum horæ 22. in hora 4 a med. noc. per Tangentem 45 1/2. fere arcus gr. 77. min. 36. qui relinquitur, demptis gr. 102. min. 24. ex 180. vel detractis gr. 12. min 24. ex 90. Immo quotiescunque incidimus in arcum diurnum hor. 12. ducenda est proposita hora ab or. vel occ. per intersectionem datæ horæ a mer. vel med. noc. cum æquinoctiali. Cum ergo in nostro exemplo hora 4. à mer. æquinoctialem non secet, ducenda est hora 22. per hor. 4. a med. noc. in æquinoctiali. Atque in hunc modum, quotiescunque arcus vltimo loco inuentus post additionem, vel subtractionem arcus inter centrum & perpendicularem, maior est quadrante, non inuenietur punctum in data hora, sed in opposita.

SIC etiam in hora 4. à med. noct. pro hora 21. reperietur punctum Ad, idem, quod pro hora 11. inuentum est. Nam si numerentur post 21. octo horæ 22. 23. 24. 1. 2. 3. 4. 5. incidemus iterum in arcum diurnum horæ 10. quòd quinque horæ sint à 24. vsque ad 5. in qua numeratio constitit, &c.

EODEM modo in quauis alia hora à mer vel med. noct. reperientur puncta horarum ab or. vel occ. si ad eam ex loco styli perpendicularis excitetur, segmentumque inter centrum horologij, & eam perpendicularem inue stigetur, &c. In hora 5. à med. noc. segmentum inter E. & perpendicularem CD, continet g. 27. min. 22. Sinus autem totus in 10. particulas secandus, æqualis esse debet interuallo C∞, sumpta recta D∞, stylo æquali, &c.

SIT rursus in hora 12. à med. noc. inquirendum punctum horæ 16 1/2. ab or. vel occ. Quoniam hora 12. à med. noc. nihil distat à meridie, cum in ea fiat meridies, nihil numerandum erit post horam 16 1/2. Sed quia à 16 1/2. vsque ad 24. computantur horæ 7 1/2. quæ duplicatæ exhibent arcum diurnum horarum 15. addenda erit eius declinatio g. 23. min. 2. quadranti, (quia arcus diurnus hor. 15. maior est horis 12.) vt confletur distantia horæ 16 1/2. à centro E, gr. 113. min. 2. ex quibus si dematur segmentum B E, gr. 42. quod perpendicularis CB, abscindit, remanet arcus gr. 71. min. 2. cuius Tangens 29. respectu sinus totius BD, ex B, translata indicabit punctum A f, per quod hora 16 1/2. ducenda est.

QVOD si in hora 12. à mer. inueniendum sit punctum horæ 12. ab or. vel occ. quoniam hora 12. à mer. distat 12. horis à meridie, suntque à 12. hora ab or. vel occ. retrograde vsque ad 24. horæ 12. vt hic apparet 11. 10 9 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1. 24. nihilque distat hora 24 a 24. habebimus arcum diurnum horæ 0. cuius declinatio gr. 48, ex quadrante sublata relinquit gr. 42 pro distantia horæ 12. ab or. vel occ. à centro E, cui si adijciatur segmentum B E, gr. 42. (quia perpendicularis C B, cadit in oppositam horam, nimirum in 12. a med. noc.) conflabitur arcus gr. 84. cuius Tangens 95 1/10. paulo amplius, translata ex B, versus E, dabit punctum remotissimum, per quod hora 12. ab. or. vel occ. ducenda est, si tamen horologij planum tam magnum est, vt punctum illud recipere possit.

DENIQVE in hora 12. a med. noc. quæratur punctum horæ 16 3/4. Quoniam vsque ad 24. supputatur horæ 7 1/4. incidimus in arcum diurnum hor. 14 1/2. cuius declinatio gr. 19. min. 39. addita quadranti, efficit distantiam horæ 16 3/4.

a cen-

a centro E, gr. 109. min. 39. ex qua si dematur segmentum BE, gr. 42. superest arcus gr. 67. min. 39 cuius Tangens $24\frac{3}{5}$. paulo amplius offeret punctum Ag, horæ $16\frac{3}{4}$ in hora 12. a med. noc. Et sic de cæteris. Atque in linea horæ 12. a mer. vel med. noc. facilior est, & expeditior inuentio punctorum pro horis ab or. vel occ quia ad eam iam ducta est perpendicularis C B. constatque segmentum B E, esse altitudini poli supra Horizontem æquale, ita vt opus non sit illud per problema 10. inquirere.

Inuentio punctorum pro horis ab or. vel occ. in data hora à mer. vel med. noc. sine Tangentibus.

5. VERVM inuento arcu diurno, qui datam horam a med. noc. secat in proposita hora ab or. vel occ. vt initio Num. 4. traditum est, inueniemus punctum illud sectionis sine Tangentibus, etiamsi segmentum inter centrum, & perpendicularem ex loco styli ad horam datam a mer vel med. noc. eductã ignoretur, hoc pacto. Sit, verbi gratia, inueniendum in hora 4. a med. noc. punctum horæ 11. & 21. ab or. vel occ. Quoniam hora 4. a med. noc. abest 8. horis a mer. si ad 21. addantur 8. fiunt 29. demptis 24. remanent 5. quæ duplicatæ efficiunt arcum diurnum horarum 10. cuius declinatio ex 13. tab. ad latitudinem gr. 42. continet gr. 16 min. 2. Eundem arcum diurnum reperies, si ad horam 11. addas 8, efficies enim horam 19. quæ 5. horis à 24. distat, horæ autem 5. duplicatæ efficiunt arcum diurnum horarum 10. Ducta igitur perpendiculari C φ, ad horam 4. a med. noc. sumptaque recta φAb, æquali interuallo C↓, (posita prius recta φ↓, stylo æquali) emittatur ex Ab, ad horam 4. a med noc. in æquinoctiali recta, a qua in circulo ex Ab, descripto numeretur prædicta declinatio gr. 16. min. 2. versus lineam horæ 5. Recta namque ex A b, per terminum numerationis egrediẽs, secabit horam 5. in puncto Ad, quæsito, vt constat ex problemate cap. 1. Et sic de cæteris.

QVOD si data hora a mer. vel med. noc. æquinoctialem non secet, accipiendum est complementum declinationis arcus diurni inuenti, & progrediendum, vt mox audies. Vt si in hora 5. a mer. inueniendum sit punctum horæ 6. ab ortu, quoniam hora 5. a mer. abest a meridie quinque horis, & a 6. hora retrogrado ordine vsque ad 1. sunt quinque etiam horæ, distatque hora 1. a 24. hor. 1. habebimus arcum diurnum horarum 2. cuius declinatio est gr. 47. min. 2. in latitudine gr. 42. & complementum gr. 42. min. 59. Ducta ergo CD, ad lineam horæ 5. a mer. perpendiculari, quæ in oppositam partem cadit, hoc est, in horam 5. a med noc. sumptaque recta DAa, æquali interuallo Ca, (posita ptius recta Da, stylo æquali) ducatur ex A a, per E, centrum horologij, à quo complementum declinationis computandum est, recta occulta AaE, a qua in circulo ex Aa, descripto numeretur versus horam 5. a mer, complementum declinationis, quod continere diximus gr. 42. min. 59. Recta autem ex A a, per terminum numerationis extensa secabit horam 5. a merid. in puncto A h, per quod hor. 6. transire debet Atque ita de cæteris.

Inuentio proxime explicata, vbi facilius decetur.

SED inuentionem hanc aliter, & facillimè Num. 8. docebimus, quæ diligenter ibi notanda erit, atque addiscenda.

6. POSTREMO per arcus diurnos pulchrè etiam reperiemus in horis a mer. vel med. noc. puncta pro horis ab or. vel occ. quos arcus diurnos, si pauciores horas complectuntur, quàm 12. vel certe horizontalem lineam in vno saltem puncto secant, describemus, etiamsi eorum declinationes non sciamus, hac arte. Vide, quot horis ante meridiem, vel post, distet quodlibet punctum horarium in linea horizontali assumptum. Hoc etenim punctum existit in arcu diurno, quem horæ illæ ante, vel post meridiem duplicatæ conficiunt, Ex quo puncto per 1. regulam scholij cap 8. omnia alia puncta eiusdem arcus diurni in reliquis horis reperies. Aut proposito quouis arcu diurno, considera quota hora a mer. vel med. noc. in eo Sol oriatur, occidatúe. Punctum enim illius horæ in

linea

inea horizontali inuentum, existit in arcu diurno. Vt quoniam in arcu diurno 6. horarum Sol oritur hora 9. a med. noc. occiditque hora 3. a mer. transibit prædictus arcus diurnus tam per horam 9. a med. noc, quàm per horam 3. a mer. in horizontali linea. Ex vtroque ergo puncto rursus per 1. regulam scholij cap. 8. alia puncta eiusdem arcus diurni inuenies hoc modo in reliquis horis. Quoniam hor. 3. & 2. a mer. æqualiter distãt ab hora 2½. quæ 6. horis abest ab hora 8½. a med. noc. si rectam occultam duxeris ex hora 8½. a med. noc. in æquinoctiali per horam 3. in horizontali, secabis horam 2. a mer. in puncto arcus diurni horarum 6. vt ex 1. regula scholij cap. 8. constat. Sic recta occulta ex hora 8. a med. noc. in æquinoctiali per horam 3. in horizontali, secabit horam 1. a mer. in puncto eiusdem arcus diurni horarum 6. quia hora 8. a med noc. distat 6. horis ab hora 2. a mer. quæ medium locum tenet inter hor. 3. & 1. à mer. Quod punctum in hora 1. a mer. reperietur quoque per rectam occultam ex hora 7½. a med. noc. in æquinoctiali per punctum dicti arcus in hora 2. a mer. eductam. Item recta ex hora 9. a med. noc. in æquinoctiali per punctum dicti arcus in hora 2. a mer. educta secabit horam 4. a mer. in puncto eiusdem arcus. Quod etiam faciet recta ex hora 9½. in æquinoctiali per horam 3. in horizontali educta. Atque ita deinceps.

Inuentio punctorum in horis à mer. vel med. noc. per quas arcus diurnus propositus describendus est, etiamsi eius declinatio ignoretur.

PER punctum quoque horæ 9. a med. noc. in horizontali inuenies eodem modo in alijs horis puncta eiusdem arcus diurni 6. horarum. Nam recta ex hora 5½. a media nocte in æquinoctiali per horam 9. in horizontali ductam, secabit horam 2. in puncto dicti arcus: propterea quod hora 5½. ab hora 11½. distat 6. horis, quæ quidem hora 11½. medium locum tenet inter horam 9. a med. noc. & 2. a mer. Sic recta ex hora 5. a med. noc. in æquinoctiali per eandem horam 9. in horizontali secabit horam 1. a mer. in puncto eiusdem arcus diurni. Denique si reperiendum sit punctum eiusdem arcus diurni horarum 6. in proposita qualibet hora, vt in hora 4. a med. noc. sumenda est hora media inter datam horam 4. & 9. cuiusmodi est 6½. Nam recta ex hora ½. in æquinoctiali, quæ 6. horis a 6½. abest, per horam 9. in horizontali ducta secabit horam 4. a med. noc. in puncto quæsito. Quod si in neutra parte reperiatur hora in æquinoctiali, quæ 6. horis absit a media illa hora, inueniendum prius erit punctum eiusdem arcus in aliqua alia hora, deinde per hoc punctum in proposita hora quærendum punctum. Vt si per punctum horæ 9. in horizontali quærendum sit punctum arcus diurni horarum 6. in hora 10. quoniam in æquinoctiali nullum punctum horarium abest 6. horis ab hora 9½. quæ media est inter 9. & 10. accipiemus, verbi gratia, horam 4. in æquinoctiali, a qua 6. horis recedit hora 10. Igitur recta ex hora 4. in æquinoctiali per horam 9. ducta in horizontali secabit horam 11. in puncto arcus diurni horarum 6. quod hor. 9. & 11. æqualiter a 10. distent. Quod si iam per horam 4½. in æquinoctiali ducatur recta per punctum inuẽtum in hora 11. secabitur proposita hora 10. in puncto quæsito propterea quod hora 10½. media inter 11. & 10. distat 6. horis a 4½. &c.

Regula generalis ad inuenienda puncta propositi arcus diurni in data hora à mer. vel med. noc.

PER punctum B, horæ 12. in horizontali reperientur in alijs horis puncta arcus diurni horæ 6. Puncta autem arcus diurni horarum 4. per puncta hor. 10. & 2. in horizontali. Puncta vero arcus diurni horarum 8. per puncta hor. 8. & 4. in horizontali. Item puncta arcus diurni horarum 10. per solum punctum hor. 7. à med. noc. quia punctum horæ 5. à mer. in horizontali non habetur. Denique per punctum horæ 5½. a med. noc. in horizontali inuestigabuntur puncta arcus diurni horarum 13. &c.

Qua ratione arcus diurnos boreales ex oppositis australibus describamus.

EX punctis porro cuiuslibet arcus diurni australis reperientur per 2. regulam scholij cap. 8. puncta quoque arcus diurni borealis, qui videlicet cum illo 24 horas complet, si opus fuerit. Vt ex punctis arcus diurni horarum 10. reperies puncta arcus diurni horarum 14. Ex punctis autem arcus diurni horarum 8. 6. 4. 2;

inuenies puncta arcuum diurnorum horarum 16. 18. 20. 22. si commodè id fieri possit: quia nonnumquam nimis procul huiusmodi arcus à tropico 69. distant, vt non facile eorum puncta possint haberi.

Descriptio horarum ab or. vel occ. per arcus diurnos.

7. IAM vero (vt descriptionem horarum ab or. vel occ. per arcus diurnos doceamus) diffi ile cognitu non erit, per quodnam punctum cuiusuis arcus diurni duci debeat hora ab or. vel occ. proposita, si ab hora 24 per horas a mer. & med. noc. in horologio, incipiendo ab illa hora a mer, in qua Sol occidit, vel in qua arcus diurnus ex parte occidentali horizontalem lineam secat, fiat numeratio vsque ad propositam horam ab or. vel occ. Nam per horam illam a mer. vel med. noc. in qua terminata est numeratio, ducenda est proposita hora ab or. vel occ. in assumpto arcu diurno. Vt si proponatur hora 20. ab or. vel occ. quæraturque per quodnam punctum arcus diurni horarum 6. ducenda sit, quoniam hora 20. distat 4. horis a 24. id est, ab hora 3. a mer. per quam ille arcus diurnus transit, vt hic apparet 24. 23. 22. 21. 20. ducenda erit hora 20. per punctum eius arcus in hora 11. a media nocte, cum hora 11. absit quoque 4. horis ab hora 3. vt hic apparet 3. 2. 1. 12. 11. Ita vt hora 24. respondeat horæ 3. Hora 23. horæ 2. Hora 22. horæ 1. Hora 21. horæ 12. & hora 20. horæ 11. Idem punctum inuenietur, si ab hora, qua Sol oritur, per horas a mer. vel med. noct. incipiendo ab illa hora à med. noc. qua Sol oritur, vel in qua arcus diurnus lineam horizontalem ex parte orientali intersecat, numeratio fiat vsque ad horam propositam ab or. vel occ. Vt in dato exemplo, quia Sol oritur hora 9. à med. noc. vel hora 18 ab occ. Distat autem hora 20. ad hora 18. duabus horis versus occ. sumendum erit punctum horæ 11. a med noc. duabus quoque horis subsequentis horam 9. a med. noc. qua Sol oritur. Nam hac ratione hora 18. respondet horæ 9. Hora 19. horæ 10. & hora 20. horæ 11. Ita quoque deprehendes horam 1. ab or. vel occ. ducendam esse in eodem arcu per punctum horæ 4. a mer. quia nimirum hora 1. ab or. vel occ. distat 1. hora a 24. versus occasum, quemadmodum hora 4. ab hora 3. Item cognosces, horam 21. duci debere in arcu diurno horarum 10. per horam 2. a mer. quia tam 21. a 24. quàm 2. a mer. a 5. distat tribus horis versus ortum. Denique perspicies in arcu diurno horarum 0. qui horizontalem lineam tangit in B. puncto hor. 12. a med noc. horam 23. ducendam esse per horam 11. a med. noc. (quia tam hora 23. horam 24. quando Sol occidit, quam hora 11. a med. noc. horam 12. qua Sol occidit, vna hora præcedit.) & 22. per 10. & 21. per 9. &c. Item horam 1. ab or. per 1. a mer. & 2. per 2. &c.

ITAQVE si diligenter aduertatur, quanam hora a mer. Sol occidat, & quanam hora a med noc. oriatur, nullo negotio cognoscetur, cuinam horæ a mer. vel media nocte respondeat proposita hora ab or. vel occ. in quolibet arcu diurno, cum primi horæ congruat hora 24. ab occ. & hora ab or. diurnum arcum claudens, posteriori vero horæ respondeat hora ab occ. arcum nocturnum terminans, & hora 24. ab ortu. Hinc enim aliæ horæ respondentes eliciendæ sunt.

Quælibet horæ ab or. vel occ. transire per duas horas à mer. vel med. noc. in quolibet arcu diurno, nocturnoue & quænam illæ sint.

HIC etiam obseruatione dignum est, quamlibet horam ab or. vel occ. in quolibet arcu diurno, si eum bis secet, transire per duas horas, quæ tot horis inter se distent, quot in ipso diurno arcu, vel nocturno, qui cum eo 24. horas explet, continetur. Ita vides horam 21. in arcu diurno horarum 10. transire per horam 2. a mer. & per horam 4. a med. noc. Item horam 23. per 4. a mer. & per 6. a med. noc. Rursus in arcu diurno horarum 6. horam 23. duci per hor. 2. a mer. & per hor. 8. a med. noc. At in horologio horizontali deprehendes horam 13. ab or. vel occ. secare arcum diurnum horarum 14. in hora 8. a med. noc. & 6. a mer. quæ decem horis (quot videlicet in arcu nocturno horarum 10. continentur) inter se distant, &c. Solum in arcu diurno hor. 0. singulæ horæ ab or. vel occ. in singulis tantum punctis eum arcum contingunt, quia videlicet arcus ille nullam horam continet.

ITA-

ITAQVE quia, verbi gratia, hora 23. ducenda est per horam 4. à mer. in arcu diurno horarum 10. quod punctum horæ 4. in nostro horologio non continetur, ducenda erit per horam 6. à med. noc. quæ 10. horis a 4. à mer. abest. Eademque ratio est de cæteris habenda.

8. SED quoniam de inuentione punctorum, per quæ arcus diurni describendi sunt, hoc loco egimus, lubet explicare viam quandam commodissimam inuestigandi in qualibet hora à mer. vel med. noc. punctum pro quacunque hora ab or. vel occ. quæ quidem tota etiam pendet ex inuentione puncti cuiusuis arcus diurni in qualibet hora à mer. vel. med. noc. Ita autem res se habet. Inuento arcu diurno, qui datam horam à merid. vel med. noc. secat in proposita hora ab or. vel occ. vt initio Num. 4. huius cap. docuimus, inuestigandum erit punctum illius arcus diurni in data hora a mer. vel med. noc. per. 2. regulam, quam in scholio cap. 8. Num. 3. tradidimus. Per illud enim ducenda est hora ab ortu, vel occasu.

Pulcherrima via inuestigãdi punctum in quauis hora à mer. vel med. noc. pro quacunque hora ab or. vel occ.

VERBI gratia, sit in hora 5. a med. noc. inquirendum punctum, per quod hora 18 ab or. vel occ. ducenda sit. Quoniam hora 5. a med. noc. distat à mer. horis 7. numerabimus a data hora 18. ordine directo (vt Num. 4. diximus) 7. horas vsque ad 1. hoc modo. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 1. Et quia hora 1. distat a 24. per vnam horam, quæ duplicata dat arcum diurnum horarum 2. erit per huius arcus punctum in hor. 5. a med. noc. hora 18. ab or. vel occ. ducẽda. quod ita inueniemus. Arcus diurnus horarum 2. transit per horam 11. & 1. in linea horizontali, quod tunc Sol oriatur hor. 11 a med noc. occidatque hora 1. a mer. Et quia inter horam 11. & 5. a med. noc. media est hora 8 a med. noc. a qua 6. horis abest hor. 2. a mer. si ex puncto horæ 2. a mer. in æquinoctiali per punctum horæ 11. in horizontali, linea recta emittatur, secabitur hora 5. a med. noc. in puncto arcus diurni horarum 2. per quod hora 18. ab or. vel occ. ducenda est.

QVOD si forte punctum hor. 2. a mer. in æquinoctiali commode haberi nequit, accipiemus, verbi gratia, punctum horæ $1\frac{1}{2}$. a quo 6. horis abest hora $7\frac{1}{2}$. Et quia hora 11. & 4. æqualiter distant ab hora $7\frac{1}{2}$. cum vtraque absit horis $3\frac{1}{2}$. dabit recta ex puncto horæ $1\frac{1}{2}$. in æquinoctiali per punctum hor. 11. in horizontali educta punctum arcus diurni horarum 2. in hora 4. a med. noc. Inter horas autem 4. & 5. a med. noct. media est hora $4\frac{1}{2}$. a qua 6. horis abest hor. $10\frac{1}{2}$. Si igitur ex puncto hor. $10\frac{1}{2}$. in æquinoctiali per punctum in hora 4. inuentum recta educatur, secabitur hora 5. a med. noc. in puncto quæsito eiusdem arcus diurni. Atque in hunc modum secunda ferè operatione reperietur semper punctum quæsitum, si in prima inuentum non est.

RVRSVS sit in hor. 4. a mer. inueniendum punctum pro hora 21. ab or. vel occ. Quoniam numerando 4 horas a 21. ordine retrogrado, vt Num. 4. dictum est, numeratio terminatur in hor. 17. (vt hic, 20. 19. 18 17.) quæ septem horis à meridie abest, incidimus in arcum diurnum hor. 14. quem hor. 4. a mer. secare non potest, vt constat, assumemus hor. 4. a med. noc. quæ quoniam abest horis 8. a meridie, numerando 8. horas a 21. directo ordine, perueniemus ad horam 5. (vt hic. 22. 23. 24. 1. 2. 3. 4. 5.) quæ a 24. distat horis 5. Incidimus igitur in arcum diurnum horarum 10. Quare cum hic arcus incedat per horam 7. a med. noc. in horizontali linea, sitque hora $5\frac{1}{2}$. media inter 4. & 7. si ex puncto horæ $11\frac{1}{2}$. in æquinoctiali (quæ hora $11\frac{1}{2}$. distat 6. horis ab illa hora media inter 4. & 7. hoc est, ab hora $5\frac{1}{2}$.) per punctum horæ 7. in horizontali ducatur recta, secabitur hor. 4. à med. noc. in puncto arcus diurni horarum 10. per quod hora 21. ducenda est. Eademq; ratio est de cæteris. Atque hæc via præstantissima est, cum non indigeat toto aliquo arcu diurno, vt data hora ab or. vel occ. describatur, sed in qualibet hora a mer. vel med. noc. inquirit punctum pro hora ab or. vel occ. propos. 3. & simul explorat, ad cuiusnam arcus diurni punctum illud pertineat, vt ex dictis perspicuum est.

Applicatio eorum quæ proximè dicta sunt de arcubus diurnis, ad horologium horizontale.

9. QVADRANT omnia hæc in horologium etiam horizontale: solum punctum arcus diurni inuenti quærendum est in linea meridiana per declinationem eiusdem arcus diurni ex 13. tabula excerptam: quemadmodum in meridiana linea horizontalis horologij puncta parallelorum Solis per eorum declinationes inuestigauimus cap. 8. Num. 3. Verbi gratia. sit inueniendum in hora 7. a mēd. noc. punctum pro hora 11. ab or. vel occ. Quoniam hora 7. a med. noc. abest a mer. quinque horis, numerabimus quinque horas post 11. vsque ad 16. quæ 8. horis a 24. distat. Incidimus ergo in arcum diurnum horarum 16. cuius declinatio ex tabula 13. continet gr. 29. min 3. Hæc ablata ex altitudine poli graduum 42. relinquit gr. 12. min. 57. quorum Tangens 2 $\frac{1}{10}$. fere ex C. loco styli deorsum translata offeret punctum arcus diurni horarum 16. Ex quo ita eiusd. in arcus punctum in hora 7. a med noc. repetiemus. Quia hora 9 $\frac{1}{2}$. media est inter horam 7. & 12 dabit recta ex puncto horæ 3 $\frac{1}{2}$ in æquinoctiali, quod 6. horis distat a puncto horæ 9 $\frac{1}{2}$. per punctum in meridiana inuentum, in hora 7. punctum arcus diurni horarum 16. pro hora 11. ab or. vel occ. &c.

QVOD si punctum pro hora eadem 11. ab or. vel occ. in hor. 7. a mer. inquirere velimus, frustra laborabimus. Nam numerando 7. horas retrograde ab 11. incidemus in horam 4. atque adeo in arcum diurnum horarum 8. quem, cum in æquinoctialem lineam existat, hora 7. a mer. secare non potest. Quocirca punctum pro hora 11. quærendum est in hora 7. a media nocte, vt factum est a nobis.

ITAQVE si arcus diurnus inueniatur, vt Num. 4. docuimus, per cuius punctum in hora 6. data hora ab or. vel occ. ducenda est, transferemus Tangentem complementi declinationis ipsius ex centro horologij in horā 6. vt in ea punctum habeamus, per quod eadē hora ab or. vel oc. data transire debet. V.g. Data sit hora 14. ab or. vel occ. Quoniā hora 6. a mer. distat 6. horis a mer. numerabimus retrograde a 14. sex horas vsque ad 8. hoc modo. 13. 12. 11. 10. 9. 8. Et quia hora 8. distat 8. horis à 24. duplicabimus 8. vt habeamus arcū diurnum horarum 16. cuius declinatio ad latitudinem gr. 42. in tabula 13. reperitur gr. 29. min. 3. Si igitur Tangentem eius complementi ex G, centro horologij horizontalis in horam 6. transferamus, inuenietur punctum pro hora 14. ac proinde & pro 22. Id quod cap. 14. Num. 3. hoc loco nos docturos esse recepimus.

SCHOLIVM.

Horologium declinans a Septentrione, quo pacto ex declinante a meridie ernatur.

1. *PRAECEPTA hactenus tradidimus ad sola horologia a meridie declinantia siue in ortum, siue in occasum describenda: de declinantibus autem à septentrione in ortum, vel occasum, nihil omnino diximus, ne præceptorum multitudine studiosorum ingenia obrueremus. Quòd si quis horologium ad Beream spectans describere cupiat, satis est, si australe horologium æqualis declinationis, in contrariam tamen partem, per superiora præcepta describat: hoc est, si desideret horologium declinans à septentrione in ortum, delineet declinans à meridie in occasum; si vero velit declinans à septentrione in occasum, construat declinans à meridie in ortum. Nam lineamenta huius vltra horizontalem lineam protracta; ita tamen, vt vltra tropicum ♋ non excurrant, exhibebunt horologium boreale, quod desideratur, si portio illa horologij, quam linea horizontalis abscindit, intra eandem lineam horizontalem, & tropicum ♋, inclusa ita inuertatur, vt linea horizontalis superiorem occupet locum, & pars, quæ tunc nobis ad horologium conuersis dextra est, fiat sinistra, & contra. quod fiet, si eadem illa portio in facie plani oppositā delineetur, ita vt*

linea

lineamenta lineamentis omnino congruant. Si namque hac portio in facie opposita delineata sic statuatur, vt horizontalis linea superiorem locum teneat, factum erit horologium boreale, quod proponitur. Sed segmenta arcuum signorum borealium ad signa australia pertinebunt, & australium ad borealia.

2. NON erit autem difficile iudicare, quanam hora in boreali horologio (quod nimirum a linea horizontali abscinditur) sint a mer. vel a med. noc. vel ab or. vel ab occ. numeranda. Nam hora, quæ in australi horologio numerantur a med. noc. sunt in boreali numeranda à mer. & contra. In horis autem ab or. & occ. hac regula teneatur. Horæ ab ortu vel occ. quarum linea producta tangunt prius arcum diurnum hor. 0. si describatur esset, quàm tropicum ♋, horologij borealis secent, (quod tum fiet, cum meridianam lineam prius secant, quam horizontalem) numeranda quoque sunt ab or. vel occ. eandem videlicet, retinentes denominationem. At horæ, quarum linea producta secant tropicum ♋, horologij borealis prius, quam arcum diurnum hora 0. tangant, (quod tum demum fiet, cum horizontalem lineam prius secant, quam meridianam.) diuersam suscipient denominationem: ita vt hora in australi horologio numerata ab or. supputanda sint ab occ. in boreali. & contra. Sed satis est de sola hora 24 iudicium facere. Ex hac enim aliæ omnes facile discernentur. Verbi gratia quia in nostro horologio australi segmentum horizontalis linea ad dextram meridianæ (voco partem dextram, quæ nobis ad horologium conuersis, dextra est, &c.) ad horam 24. ab occ. pertinet, quod vere ad sinistram vergit, horam 24. ab or. indicat, facimus ex vtraque coniecturam de aliis. Nam quia portio horæ 24. ab occ. versus sinistram producta tangit arcum diurnum hor. 0. in B, antequam ad tropicum perueniat, spectabit etiam segmentum horizontalis linea versus sinistram, ad horam 24. ab occ. in horologio boreali, atque in circo hora 23. 22. 21. 20. &c. horam 24. ab occ. proxime antecedentes, ab occasu quoque numerandæ erunt: ac proinde reliquæ horæ ab occ. productæ, vt 11. 12. 13. 14. &c. ad horas ab or. spectabunt. Rursus quoniam portio horæ 24. ab or. in eodem horologio australi versus dexteram producta tangit eundem arcum diurnum hor. 0. in B, antequam ad tropicum (qui in planis parum à Verticali primarie declinantibus secat quoque horizontalem lineam ex altera parte) perueniat, pertinebit etiam segmentum horizontalis linea versus dextram, ad horam 24. ab or. in boreali horologio, ideoque horæ 1. 2. 3. 4. &c. horam 24. ab or. proxime insequentes, ab or quoque erunt supputandæ, ac propterea aliæ horæ ab or. productæ, vt 9. 10. 11. &c. ad horas ab occ. pertinebunt. Quæ omnia in Gnomonica à nobis demonstrata sunt.

Quæ hora in horologio boreali numerandæ sint a mer. & quæ a med. noc. Item quæ ab occ. & quæ ab ortu computandæ sint.

3. IAM vero si quis arcus signorum in horis ab ortu vel occ. describere velit, nulla habita ratione horarum a mer. & med. noc. efficere id poterit eisdem ferme viis, quibus id præstitimus cap. 15. in horologio horizontali. Nam ex tabula 7. ad latitudinem gr. 42. supputata, reperientur in linea horæ 6. a mer. vel med. noc. puncta, per quæ rectæ ex F, intersectione æquinoctialis cum meridiana eductæ secabunt horas ab or. vel occ. in punctis parallelorum, vt cap. 18. Num. 2. de horis à mer. & med. noc. diximus.

Inuentio multiplex punctorum pro parallelis Solis, in horis ab or. vel occ. sine horis a mer. vel med. noc.

ITEM ex tabula 8. ad eandem latitudinem supputata inuenientur puncta in meridiana linea, per quæ si ex A, intersectione æquinoctialis cum horizontali emittantur rectæ, secabuntur horæ ab or. vel occ. in punctis parallelorum. Inuenientur autem prædicta puncta in meridiana hoc modo. Pro parallelis australibus, quilibet arcus tabulæ 8. ex complemento altitudinis poli supra Horizontem detrahatur, si detrahi potest, & reliquorum graduum Tangens ex B, intersectione meridianæ cum horizontali in meridianam lineam versus æquinoctialem transferatur. Vel complementum altitudinis poli ex quouis arcu tabu-

la 8. dematur, si id fieri potest, & graduum reliquorum Tangens ex eodem puncto B, versus centrum horologij transferatur. Quod si arcus aliquis deprehendatur complemento altitudinis poli aqualis, erit ipsummet punctum B, arcus tabula 8. extremum. Quando autem hora quapiam maiorem à meridie distantiam habet, quàm sex horarum, (qualis est hora 13. in ♋,) arcus illius computandus est ab Aequatoris puncto sub Horizonte, vt Num. 7. cap. 8. dictum est. Quare eius complemento addenda est altitudo poli, & conflati numeri Tangens ex B, vltra centrum transferenda. Pro parallelis autem borealibus quilibet arcus tabula 8. adijciendus est complemento altitudinis poli, numerique conflati Tangens ex B, vltra lineam aquinoctialem transferenda. Quod si forte conflatus numerus quadrante maior sit, auferendus est ex gr 180. & reliqui numeri Tangens ex B, versus centrum transferenda. Quando etiam in aliquibus horis aegrè puncta reperiuntur pro parallelo proposito, innuenda sunt illa puncta per 2. regulam scholij cap. 8. ex punctis oppositi paralleli, vt cap. 18. Num. 1. dictum est.

TERTIO inueniri possunt puncta parallelorum in horis ab or. vel occ. per distantias earum a meridie; Vel per arcus Horizontis tabula 18. vt cap. 15. Num. 3. traditum est. V. g. Hora 11. ♋. ab occ. distantia a meridie continet gr. 128. min. 3. Dempta autem inclinatione Meridianorum gr. 40. min. 48. supersunt gr. 87. min. 15. Horum Tangens 20 8/10, fere translata ex K, vltra A, dabit punctum in aequinoctiali, (si planum fuerit capax) per quod recta ex F, educta secabit horam 11. in puncto ♋. Rursus in 18. tabula, arcus Horizontis eiusdem horae 11. ab occ. complectitur gr. 139. min. 27. qui numerandus est a B, vltra A. Ablata ergo declinatione muri gr. 30. remanent gr. 109. min. 27. qui abscindi ab horizontali linea non possunt, initio facto a C, loco stili, cum quadrantem superent. Quare eorum complementum vsque ad 180. sumemus, nimirum gr. 70. min. 33. eiusque Tangentem 28 3/10 ex C, vltra B, transferemus. Recta enim per eius terminum, & per E, extensa secabit horam 11. in puncto ♋. Atque in hunc modum quotiescunq. arcus aliquis ex vna parte abscindi non potest, abscindendum est eius complementum ad 180. ex altera parte, &c. Item quando alicuius horae ab or. vel occ. distantia in aequinoctiali sumi non potest, accipi plerunque potest eiusdem horae arcus Horizontis tabula 18. & contra. Id quod accidit in proximo exemplo.

QVARTO idem fiet, si per 15. problema in fine libelli supputentur altitudines Solis supra planum declinans pro horis ab or. vel occ. Nam Tangentes complementorum earundem ex loco stili (qui sinus totus est illarum Tangentium) horas ab or. vel occ. secabunt in punctis parallelorum, vt cap. 8. Num. 12. ostensum est.

QVINTO & vltimo exequemur idem per latitudines ortiuas, occiduasue pro latitudine loci, in quo horologium describitur, vt cap. 15. Num. 6. declaratum est.

Descriptio parallelorum in horis tã a mer. & med. noct. quam ab or. & occ. in horologio declinante, per arcus Horizontis, Verticalisque ad data tã latitudinem supputatos.

4. AD extremum libet hoc loco apponere aliam viam commodissimam pro parallelis Solis in horologio declinante describendis tam in horis a mer. & med. noc. quam in horis ab or. & occ. per arcus Horizontis, & Verticalis, qui in tabulis 14. 15. 16. 17. ex problemate 12. in fine libelli ad latitudinem gr. 42. supputati sunt. Nam si pro horis antemeridianis parallelorum borealium & pomeridianis australium, arcubus dictarum tabularum addatur declinatio muri: Pro horis vero pomeridianis borealium parallelorum, & antemeridianis australium, arcus earundem tabularum detrahantur ex declinatione muri, vel declinatio muri, ex ipsis subtrahatur, prout scilicet minores sunt declinatione muri, maioresue; Atque horum arcuum conflatorum, vel reliquorum Tangentes ex loco stili in horizontalem lineam transferàtur ad dextram

vel

vel sinistram, prout res exigit, (quod difficile non erit dijudicare) secabunt recta ex F, intersectione æquinoctialis linea cum meridiana, per extrema puncta Tangentium emissa, horas in punctis parallelorum. Pari ratione si in Verticalem lineam, qua per A, ducenda est ad horizontalem perpendicularis, transferantur Tangentes arcuum Verticalis circuli earundem tabularum, ex A, sursum, deorsumue, prout vos postulaueris, secabunt quoq; recta ex F, per fines Tangentium translatarum electa easdem horas in punctis parallelorum. Exemplum huius rei nullum affero, cum res per se sit clara.

Quamlibet rectam per quodvis punctũ horariũ in æquinoctiali traiectã secare duas horas in punctis parallelorum oppositorum.

5. *HVC quoque accommodabuntur ea, qua Num. 1. 5 belij cap. 8. & Num. 3 scholij cap. 15. scripsimus: nimirum eandem rectam lineã per quamuis horam in æquinoctiali eductam, secare duas horas tam a mer. & med. noc. quam ab or. vel occ. quarum puncta in æquinoctiali a priori hora assumpta æqualiter distant, in punctis duorum parallelorum oppositorum.*

CAPVT XX.

DE HOROLOGIO, QVOD VERTICALI CIRCVlo primario æquidistat.

Constructio horologij Verticalis.

1. IN plano, quod Verticali primario æquidistat, describuntur horæ a mer. & med. noc. vt in horologio horizontali: horæ vero ab or. & occ. vt in declinante horologio. Solum vt centrum reperiatur, transferenda est in lineam meridianam ex loco styli sursum Tangens altitudinis poli, non autem Tangens complementi altitudinis poli, vt in horizontali horologio, deorsum vero Tangens complementi altitudinis poli, vt punctum inueniatur, per quod æquinoctialis linea ducenda est. Lineæ præterea horariæ ad dextram meridianæ pertinent ad horas a mer. ad sinistram vero ad horas a med. noc. contrario scilicet ordine, atque in horologio horizontali.

SIT enim construendum, verbi gratia, horologium Verticale ad latitudinem gr. 48. Inspiciatur horologium cap. 2. (ne cogamur nouam figuram construere) in quo locus styli sit in C, longitudo eiusdem CD. Ductis per C, duabus rectis AB, CD, sese ad rectos angulos in C, secantibus, quarum AB, meridianam, & CD, horizontalem referat, transferatur ex C, sursum Tangens 11 $\frac{1}{6}$. altitudinis poli gr. 48. respectu sinus totius CD, in 10. particulas æquales diuisi, vsq; ad G. Deorsum vero Tangens 9. complementi altitudinis poli, vsque ad B. Erit namq; G, centrum horologij, & recta HBI, ad meridianam AB, perpendicularis, linea æquinoctialis. Iam si ex tabella scholij cap. 1. in æquinoctialem a puncto B, transferantur Tangentes arcuum, quibus horæ a mer. vel med. noc. absunt a Meridiano, respectu sinus totius BD, imprimendo vtrinque puncta in ipsa æquinoctiali, indicabunt rectæ ex G, per hæc puncta extensæ, horas a mer. & med. noc. ita vt horæ a med. noc. existant nobis conuertis ad horologium sinistræ, horæ vero a mer. dextræ; hoc est, lineis horariis ascribantur complementa horarum horologij horizontalis, vsque ad 12. nimirum hora 1. dicatur 11. & 9. dicatur 3. &c. Horologium enim horizontale ad latit. gr. 42. constructum, Verticale est ad latitudinem gr. 48. si ea horarum permutatio, de qua diximus, fiat; quod ad horas a mer. & med. noc. attinet.

2. PER Tangentes complementorum arcuum in 6. tabula e regione altitudinis poli gr. 48. in sinistro latere, vel gr. 42. in dextro (quia in latitudine gr. 48. polus eleuatur supra Verticalem gr. 42.) reperies, si placet, alia puncta horaria in linea

nea horizontali OD. Et ve magis exquisite lineæ horariæ ducantur, transferenda sunt puncta æquinoctialis lineæ in rectam O P, æquinoctiali parallelam, posita recta GA, ipsi GB, æquali, vt cap. 2. in horizontali horologio factum est.

Vide in pag. 251

HVC denique referendi sunt omnes alij modi, quos cap. 2. 3. 4. & 5. exposuimus: dummodo in circulum ex centro horologij descriptum transferas arcus 6. tabulæ e regione altitudinis poli in sinistro latere supra Verticalem tuæ regionis, hoc est, supra planum tui horologij, vt in nostro exemplo è regione gr. 42. ita tamen, vt arcus illi initium habeant in linea horæ 6.

3. DE arcubus signorum nihil noui hic præcipiendum est: solum memoriæ segmentum meridianæ lineæ CB, inter locum styli, & æquinoctialem lineam, continere gradus complementi altitudinis poli tuæ regionis, & segmentum CG, gradus altitudinis poli. Item arcus signorum australium vergere ab æquinoctiali linea versus centrum horologij, &c.

4. POSTREMO horæ ab or. & occ. describentur, vt in horologio declinante, per eadem puncta æquinoctialis lineæ, & horizontalis, quæ nobis duæ tabellæ cap. 14. suppeditant; aliisque vtis, si placet, quæ cap. 19. præscriptæ sunt a nobis, eædem horæ ab or. & occ. delineari poterunt.

CAPVT XXI.

DE HOROLOGIO MERIDIANO.

Meridiani horologij constructio.

DVCATVR vtcunque recta AB, pro horizontali linea, & ex eius puncto quolibet A, pro loco styli assumpto, circulus describatur BG, ad dextram quidem in horologio orientali, in occidentali vero ad sinistram: in quo à puncto B, deorsum numerentur complementi altitudinis poli usque ad C. Recta enim A C, erit æquinoctialis lineæ ad quam ducta per A, perpendiculari A D, pro hora 6. sumatur in ea longitudo styli A D, Sumptis autem in quacunque recta quotlibet segmentis stylo A D, æqualibus, secetur eorum primum A D, in 10. particulas æquales.

Vide in pag. 251.

Inuentio punctorum hor. à mer. vel med. noc. in æquinoctiali.

IAM si ex tabella scholij cap. 1. omnium horarũ à mer. ac med. noc. Tangentes ordine transferantur à puncto A, in æquinoctialem lineam ex vtraque parte, in vtroque horologio, inuentæ erunt puncta horaria in vtraque linea æquinoctiali. Sed quæ hic linea horæ 6. A D, est instar meridianæ lineæ horologij horizontalis, debebuntur proxima puncta ab A, horis 7. & 5. sequentia horis 8. & 4. &c. vt numeri in æquinoctiali linea indicano: quemadmodum in horizontali horologio proxima puncta à puncto B, pertinent ad horas 1. & 11. sequentia autem ad horas 2. & 10. &c.

Inuentio punctorum hor. in æquinoctiali.

EADEM puncta horaria inuenientur ex ijs, quæ cap. 3. tradita sunt. Nam recta AD, vtrinque ex A, translata exhibet puncta hor. 3 & 9. Secetur interuallo inter hor. 3. & 9. ex D, æquinoctialis linea secetur, habebuntur puncta hor. 2. & 10. & si porrones lineæ æquinoctialis inter A, & hor. 2. & 1. secentur in 3. partes æquales, habunt harum partes tertiæ ab A, inchoatæ, horas 4. & 8. Interuallum autem inter D, & horam 12. vel 2. in æquinoctiali translatum ex puncto 10. dabit horam 4. & 8. ex puncto vero 2. exhibebit horas 5. & 7. &c. Quid vero, vt in Gnomonica ostensum est, lineæ horariæ in Meridiano horologio parallelæ sunt, & ad æquinoctialem perpendiculares; si per puncta inuenta ducantur perpendiculares ad æquinoctialem, vel ipsi A D, parallelæ, descriptæ erunt horæ à mer. & med. noc. Hæ perpendiculares parallelæque facile ducentur, si in vtroque horologio

Lineæ hor. à mer. & med. noc. quo modo ducantur in horologio Meridiano.

agatur

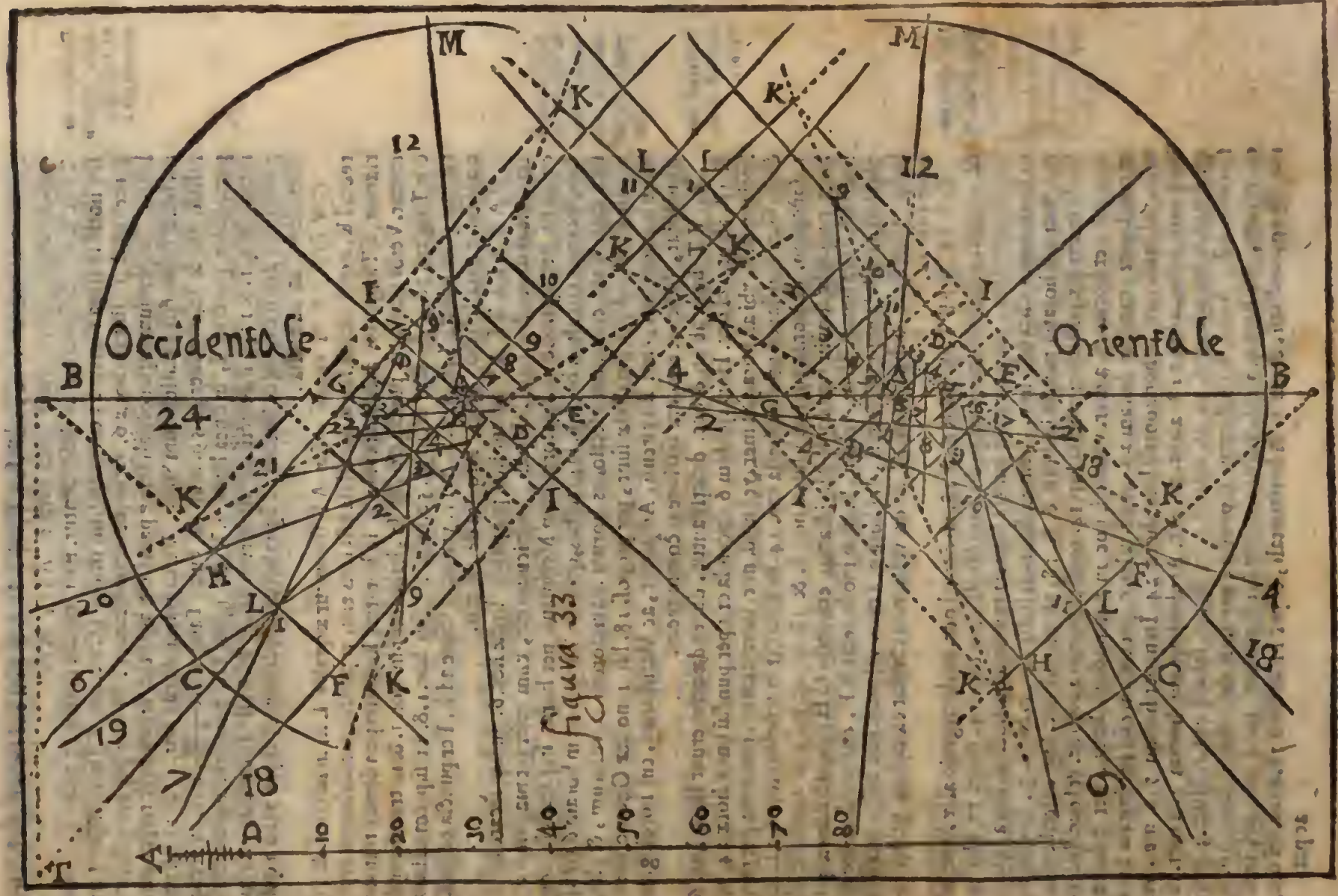

Occidentale
Orientale
M
M
B
B
K
L
I
H
C
F
G
D
E
A
T
10
20
30
40
50
60
70
80

Figura 33.

agatur æquinoctiali lineæ parallela E F, vel G H, & in eam eadem puncta horaria transferantur, initio facto à linea horæ 6. A D, &c.

2. ARCVS signorum sic describentur. Ex 1. tabula sumantur arcus signorum sub horis in linea suprema, cui præfigitur titulus [Circ. hor. 6.] eorumque Tangentes ex A, in lineam horæ 6. vtrinque transferantur. Si namque per extrema harum Tangentium æquinoctiali lineæ parallelæ agantur, secabuntur respondentes horæ in punctis parallelorum Solis. Verbi gratia. Arcus hor. 1. & 11. in parallelo ♋, & ♑, continet gr. 59. min. 14. cuius Tangens 16 5/10 fere, ex vtraq; parte dabit punctum I, in linea horæ 6. Recta igitur I K, parallela æquinoctiali secabit hor. 1. & 11. in K, punctis parallelorum ♋, & ♑, Et sic de cæteris. Arcus porro infra æquinoctialem lineam ad signa borealia pertinent; supra vero æquinoctialem, ad australia.

QVONIAM vero si rectæ A I, sumantur æquales L K, in horis 1. & 11. recta I K, æquinoctiali lineæ parallela est; saris erit, vt puncta parallelorum reperiantur, si Tangentes arcuum tabulæ 1. in horarias lineas respondentes transferantur. Verbi gratia, vt puncta ♋, & ♑, habeantur in hor. 1. & 11. transferenda erit Tangens 16 5/10 fere arcus gr. 59. min. 14. sub hor. 1. & 11. supremæ lineæ tabulæ 1. ex punctis L, L, hor. 1. & 11. vtrinque vsque ad K. Per puncta enim K, transibunt paralleli ♋, & ♑. Atq. ita de cæteris.

PARALLELAS autem illas per puncta lineæ hor. 6. ductas secare horarias lineas in punctis parallelorum, perspicuum est, cum referant maximos circulos ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per horas in parallelis eductos, secantes circulum horæ 6. in gradibus, quorum Tangentes in horam 6. translatæ sunt. Nam communes sectiones horum maximorum circulorum, & plani horologij Meridiani, parallelæ sunt, per propos. 18. lib. 1. nostræ Gnomonices, lineæ æquinoctiali, cum illi circuli, Aequator, ac Meridianus, cui horologium æquidistat, habeant eandem sectionem communem.

3. VT horæ ab or. & occ. describantur, ducendæ prius erunt lineæ hor. 6. & 18. ab or. vel occ. Hora quidem 6 ducenda erit per punctũ lineæ horæ 24. vel horizontalis, vbi ab hora 3. à mer. vel med. noc. interfecatur, nimirum per punctum G, vt constat ex priore tabella cap. 14. Er quia (vt in scholio propos. 22. lib. 1. Gnomon. demonstrauimus) lineæ hor. 6. & 18. ab or. vel occ. æquinoctiali lineæ parallelæ sunt in horologio Meridiano, erit recta G H, æquidistans æquinoctiali, lineæ hor. 6. ab or. vel occ. Eodem modo recta E F, ducta eidem æquinoctiali parallela per punctum E, vbi hora 9. à mer. vel med. noc horizontalem lineam intersecat, dabit horam 18. ab or. vel occ. vt constat ex eadem priori tabella cap. 14.

DESCRIPTIS horis 6. & 18. ab or. vel occ. nullo negotio aliæ horæ ab or. vel occ. delineabuntur auxilio duarum tabellarum cap. 14. Nam ex illis tabellis cognosces, per quæ nam puncta horaria tam in æquinoctiali linea, quam in horizontali ducendæ sint. Item ex figura scholij cap. 1. Num. 3. intelliges, per quænam horaria puncta in horis 6. & 18. ab or. vel occ. sint describendæ. Verbi gratia. Ex posteriori tabella cap. 14. constat horam 20. ab or. vel occ. ducendam esse per horam 2. à mer. vel med. noc. in æquinoctiali linea. Per priorem autem liquet, eandem horam 20. ab or. vel occ. ducendam esse per horam 10. à mer. vel med. noc. in horizontali linea horæ 24. Item per horam 7. à mer. vel med noc. in linea horæ 18. ab or. vel occ. Ac denique per horam 1. à mer. vel med. noc. in linea horæ 6. ab or. vel occ. vt ex figura scholij cap. 1. Num. 3. perspicuum est. Atque ita habentur 4. puncta, per quæ duci debet hora 20. ab or. vel occ. Sic hora 4. ab or. vel occ. ducenda est per hor. 10. à mer. vel med. noc. in æquinoctiali, & per 2. in horizontali, & per 11. in hora 18. ab or. vel occ.

ac per

ac per 5. in hora 6. ab or. vel occ. Item hora 2. ab or. vel occ. per hor. 8. in æquinoctiali, per 1. in horizontali, per 10. in hora 18. ab or. vel occ. & per 4. in hora 6. ab or. vel occ. Hora autem 9. ab or. vel occ. per 3. in æquinoctiali; per $4\frac{1}{2}$. in horizontali; per $1\frac{1}{2}$. in hora 18. ab or. vel occ. & per $7\frac{1}{2}$. in hora 6. ab or. vel occ. vt in figura apparet. Atque ita de cæteris.

DVCTA porro vna aliqua hora ab or. vel occ. per puncta ex tabella cap. 14. & ex figura scholij cap. 1. Num. 3. inuenta; ducentur aliæ sine vllo labore per proxima puncta hinc inde, sumendo puncta integrarum horarum in linea æquinoctiali, puncta vero semissium in lineis hor. 24. 18. & 6.

SI in circulo BC, sursum numeretur altitudo poli duplicata, vsque ad M, dabit recta AM, horam 12. ab or. vel occ. quia recta BM. si duceretur, esset diameter paralleli semper apparentium maximi, quem in M, tangit circulus horæ 12. ab or. vel occ. *Vide in fig.*

SCHOLIVM.

DESCRIPSIMVS ergo hactenus in planis, quæ initio proposuimus, vt in horizontali, & Verticali quocunque, omnia genera horarum æqualium, horas videlicet tam a mer. & med. noc. quam ab or. & occ. numeratas: de horis autem inæqualibus, ex quibus duodenæ singuli dies complectuntur, nihil prorsus scripsimus. Quamuis enim eas in nostra Gnomonica in quolibet plano delineauimus: secuti hac in re Ptolemæum, & plerosque alios graues auctores, qui easdem in horologijs apposuerũt, tamen quia per lineas rectas delineari non possunt, (cum vt in Astrol. abis lib. 2. Lemmate 39. demonstraui, dari non possint circuli maximi diuidentes singulorum parallelorum arcus diurnos in duodenas partes æquales, quod tamen necessarium est, vt recta illæ possint esse communes sectiones illorum, & plani horologij,) non visum est. eas denuo hoc loco describere. Fateor, rectas illas lineas parum a veris horis inæqualibus differre, propter exiguam distantiam tropicorum ab Æquatore, præsertim vbi altitudo poli minor est, quam gr. 42. & recta illæ descriptæ sint, per partes duodecimas tropicorum, vel aliorum parallelorum, qui parum absint a tropicis: præterea quod, vt in scholio propos. 20. lib. 1. Gnomon. demonstratum est à nobis, iidem circuli maximi transeuntes per horas Æquatoris, & per cuiusuis arcus diurni borealis horas inæquales, (per duodecimas nimirum eius partes) transeunt quoque per horas inæquales oppositi arcus diurni australis. Quocirca qui horas inæquales desiderat, describere eas poterit per ea, quæ in Gnomonica tradidimus.

Quare nihil in hoc libello de horis inæqualibus describendis præcipiatur.

EASDEM tamen per Tangentes ita describere licebit. Arcus diurni ♋, & ♑, ad gradus ac minuta reducti diuidantur per 12. vt Quotientes indicent, quot gradus vna hora inæqualis in ♋, & ♑, contineat qui gradus duplicati dabunt magnitudinem duarum horarum; triplicati, trium, &c. Si igitur Tangentes horarum inæqualium ♋. in lineam æquinoctialem transferantur, vt de horis à mer. & med. noc. diximus cap. 2. 16. & 21. dabunt rectæ ex centro horologij per terminos Tangentium ductæ puncta in tropico ♋. horarum inæqualium. In Meridiano autem horologio, vbi centrum non habetur, perpendiculares ad æquinoctialem eadem puncta offerent. Non aliter earundem horarum inæqualium puncta in tropico ♑, reperientur. &c. Si igitur puncta respondentium horarum rectis lineis coniungantur, quæ necessario per horaria puncta in æquinoctiali transibunt, descripta erunt horæ inæquales.

Descriptio horarum inæqualium, Meridianorum, & signorũ ascendentium, per Tangentes quo pacto fiat.

IMMO per Tangentes quoque licebit in æquinoctiali linea innestigare

puncta, per quę Meridiani locorum ducendi sunt, si eorum distantia à Meridiano tui loci prius inuestigentur.

DENIQVE eadem ratione per Tangentes reperiemus in æquinoctiali, & tropicis puncta, per quæ signa ascendentia duci debeant, si quatuor tabellæ propos. 9. lib. 1. nostræ Gnomonices adhibeantur.

CAPVT XXII.

DE INVENTIONE LINEÆ MERIDIANÆ, declinationisque murorum, atque horologiorum ac styli collocatione.

1. DESCRIBATVR Analemma propositæ regionis, hoc est, Meridianus ABCD, ex centro E, in quo communis sectio Horizontis a c Meridiani sit B D; Verticalis primarij, & eiusdem Meridiani communis sectio A C; Eiusdem Meridiani, & Aequatoris sectio communis F G, sumptis duobus arcubus AF, CG, altitudini poli æqualibus; Sectio denique communis eiusdem Meridiani, & paralleli Solis illo die, quo meridiana linea inquiritur, HI, sumptis duobus arcubus FH, GI, declinationi Solis, quam eo die habet, æqualibus: qui arcus sumendi sunt versus A, quando Sol est borealis, versus B, vero, quando australis. fig 1

Meridianæ lineæ inuentio.

2. INVENTVRVS igitur lineam meridianam quolibet die, observa in plano, quod Horizonti æquidistet, vmbram fili alicuius subtilis libere pendentis. Ego vti soleo ad hanc rem instrumento, quod ad pedem figuræ depictum vides, in quo norma CDE, ad rectos angulos affixa est regulæ planæ AB, in recta DI, duobus latetibus regulæ parallela, ita vt normæ latus DH, sit instar gnomonis cuiusdam ad Horizontem recti, vel fili libere pendentis, posita regula A B, supra planum Horizonti parallelum. Hac enim ratione facili negotio in longitudine extremitatis vmbræ a latere H D, proiectæ duo puncta sine errore, qui sub sensum cadat, notabimus. Quod si in normæ regula CD, quæ supra Horizontem erigitur ducatur linea F G, lateri D H, parallela, fiatque foramen prope punctum G, ita, vt perpendiculum rotundum filo tenui ex foramine F, pendenti appensum libere in eo possit moueri, erit idem hoc instrumentum percommodum ad examinãdum quodcunque planum propositum, sitne Horizonti æquidistãs, an non. Filo enim FG, radente regulam CD, & rectæ FG, congruente, erit planum, in quo statuitur regula AB, Horizonti æquidistans. fig 7

Instrumentum ad vmbras obseruandas, loco gnomonis, commodissimum.

I A M in longitudine extremitatis vmbræ à latere DH, proiectæ, vel in medio latitudinis vmbræ, quam filum libere pendens proiicit, notentur duo puncta A, B, aliquantulum inter se distantia, vt in quinque paruis circulis, & per ea extendatur recta linea AB, quæ communis sectio erit plani Horizonti æquidistantis, ac Verticalis circuli, qui tempore obseruationis per centrum Solis ducitur. Obseruata autem vmbra, accipiatur sine mora, per Quadrantem, aut aliud instrumentum, altitudo Solis: dico sine mora, quia expedit, vt altitudo Solis obseruetur statim post signata duo puncta A, B, in vmbra, antequam recta linea AB, per illa ducatur, ne periculum sit in mora, quòd propter motum Solis diurnum continuo vmbra mutetur, atque Sol in alio statim Verticali existat, ac proinde vmbra ab instrumento proiecta mutetur.

DEINDE in Analemmate, supputata altitudine Solis inuenta, ex B, & D, vsque ad K, & L, ducatur recta KL, quæ communis erit sectio Meridiani, & paralleli Horizontis per centrum Solis eunte transeuntis, secabitque Verticalem dime- fig 1

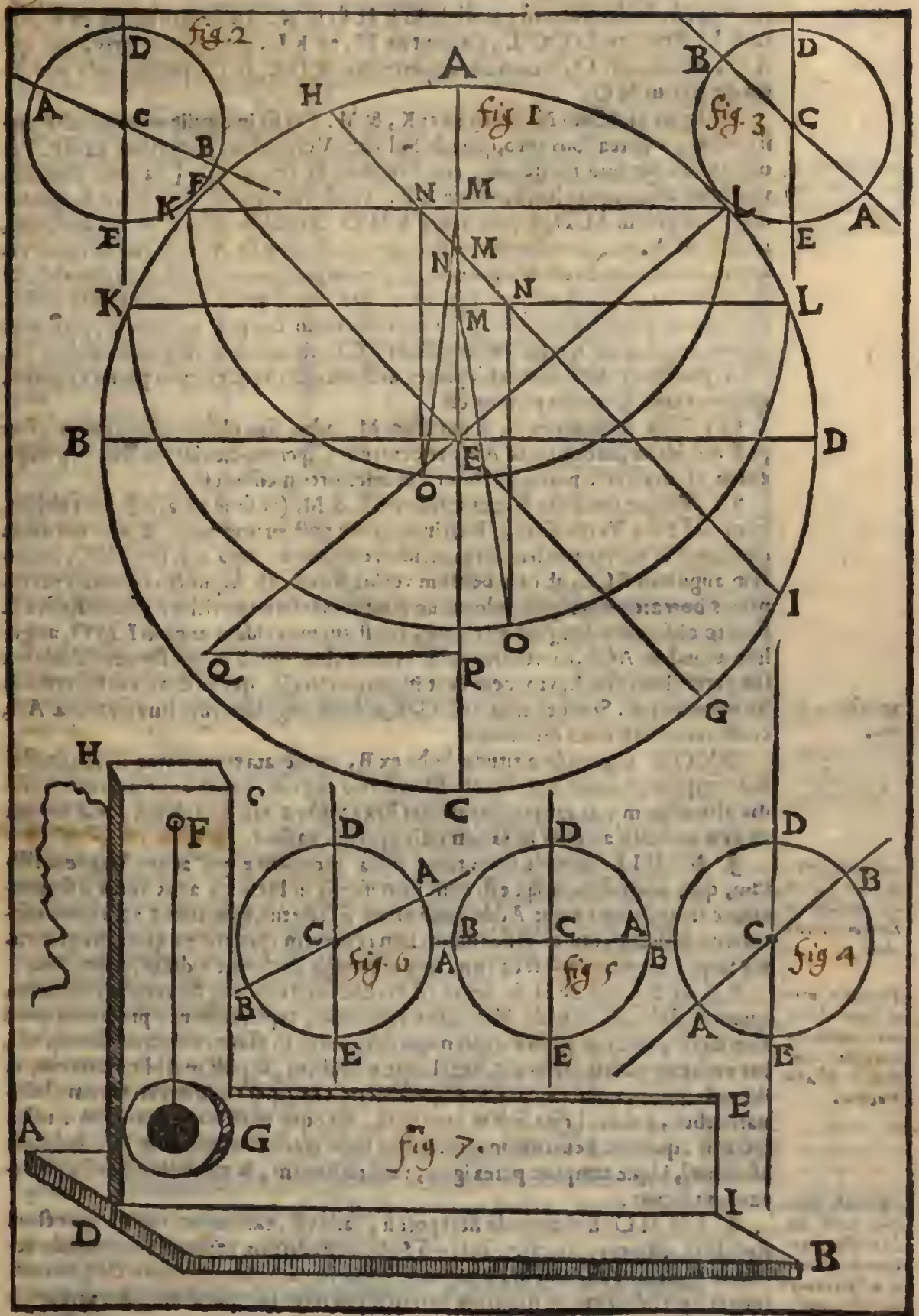


fig. 2
fig. 1
fig. 3
fig. 6
fig. 5
fig. 4
fig. 7
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
Q

crum in M, & diametrum paralleli Solis H I, in N. Descripto autem ex M, circa K L, semicirculo K O L, ducatur ex N, ad K L, perpendicularis, vel ipsa A C, parallela N O, secans circumferentiam K O L, in O, puncto, ad quod recta emittatur M O.

SI igitur punctum N, fuerit inter K, & M, (vt fit in omnibus parallelis australibus, in borealibus vero, quando Sol vltra Verticalem primarium existit,) & obseruatio fiat ante meridiem, constituemus in centro C, (ex quo nimirum vtcunque assumpto in linea umbræ A B, circulus descriptus sit cuiuslibet magnitudinis) angulum A C D, angulo acuto K M O, æqualem, ab ortu versus austrum, id est, ab A, puncto orientali versus partes australes D, vt in paruo circulo cernitur, qui supremus est ad sinistram. [*Per imprudentiam autem factum est, vt hic angulus A C D, sicuti hæc sequentes, sit factus æqualis angulo K M O. Intelligi tamen debet esse æqualis.*] Si vero obseruatio fiat post meridiem, faciemus eidem angulo K M O, æqualem angulum A C D, ab occasu versus austrum, hoc est, ab A, puncto occidentali versus partes australes D, vt in circulo paruo apparet, qui inter tres inferiores primus est. fig 1 fig 2 fig 6

QVOD si punctum N, in punctum M, cadat, siue obseruatio fiat ante, siue post meridiem, ducemus ad A B, per centrum C, perpendicularem D E, vt perspicuum est in circulo paruo, qui inter tres inferiores medius est. fig 5

SI denique punctum N, exciderit inter L, & M, (vt fit in parallelis borealibus, cum Sol citra Verticalem primarium existit post ortum Solis, & ante occasum eiusdem) & obseruatio fiat ante meridiē, efficiemus angulo acuto L M O, æqualem angulum A C E, ab ortu boream versus, id est, ab A, puncto orientali versus partes boreales E, vt in circulo patuo inter tres inferiores vltimo manifestum est. Si vero obseruatio fiat post meridiem, constituemus eidem angulo L M O, angulum æqualem A C E, ab occasu versus boream, hoc est, ab A, puncto occidentali versus partes boreales E, vt videre licet in paruo circulo, qui ad dextram supremum locum occupat. Sempet enim recta D E, dictum angulum cum linea vmbræ A B, constituens, erit linea meridiana. fig 4 fig 3

Meridiana linea.

QVOD si quando altitudo Solis ex B, numerata terminetur in H, existet Sol tempore obseruationis in ipso Meridiano circulo, habebitque maximam illo die altitudinem; ac propterea ipsamet linea vmbræ erit meridiana, quæ omnia ex demonstratis a nobis in Gnomonica perspicua sunt. *Vide in pag. 251.*

Acus Magnetis linea fallax ad meridianæ lineæ indicandam indicandam.

3. NIHIL dico de inuentione lineæ meridianæ per acum Magnetis illustrari, quia admodum fallax est, cum paucissimis in locis ea acus recta a septentrione in austrum vergat. Adde quod etiam si sciretur, quantum a vera linea meridiana deflectat, tamen ei fidendum non censerem, propterea quod propter varia impedimenta extrinseca vno tempore magis declinare videtur, quam alio.

Inuentio meridianæ lineæ hac explicata præfertur inuentioni in sphæra tradita.

PRAEFERENDA etiam est via hoc loco exposita illi rationi communi, quam in Sphæra, cum de Meridiano agetemus, explicauimus; propterea quod non facile punctum vmbræ extremum discernitur in plano, incommodumq; est, bis vmbram obseruare in die, semel ante meridiem, & post meridiem iterum, vt ibi præscribitur, quod sæpe ea hora post meridiem, qua vmbræ extremum obseruari debet, nubes aliqua Solem contegat, ideoque obseruatio matutina frustra facta sit, quorum neutrum in ratione hoc loco tradita necessarium est, sed satis esse semel, idque tempore perexiguo, vmbræ lineam, & altitudinem Solis obseruare, vt liquet.

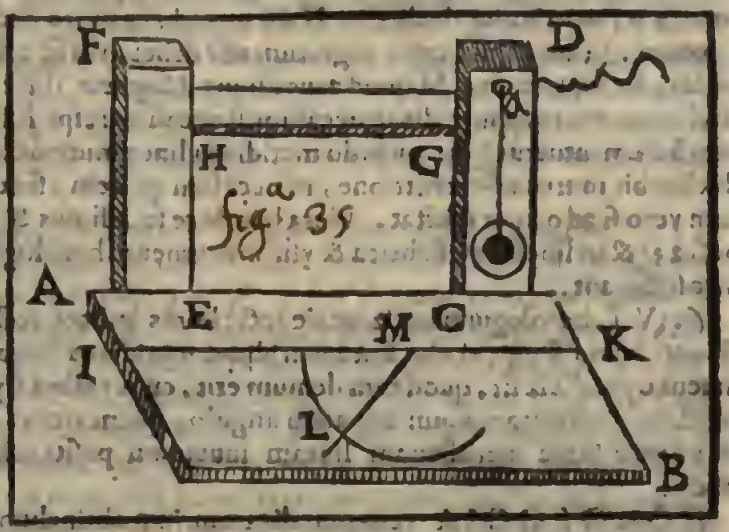
Altitudo Solis quo puncto in Analemmate ex igitur data vmbra stili inuestigetur.

4 IMMO si commodè fieri potest, satis est, extremum vmbræ punctum stili H D, diligenter notare, etiamsi Solis altitudo non capiatur; dummodo accurate signetur punctum in plano, quod rectæ lineæ in latere normæ D H, hoc est, vertici stili subijcitur, vt minimum interuallum inter hoc punctum, & extremum vmbræ

vmbræ, id est, longitudo vmbræ circino possit accipi sine errore. Nam si in Analemmate sumatur recta BP, stylo HD, vel alij cuipiam, quo forsasse veteris, æqualis, & in perpendiculari PQ, recta æqualis longitudini vmbræ, hoc est, intervallo inter locum styli, & punctum extremum vmbræ; dabit recta QE, extensa in circumferentia altitudinem Solis DL, vt ex demonstratis in nostra Gnomonica perspicuum est. Sed in hac observatione necesse est, vt planum exquisitissime æquidistet Horizonti, vmbræque extremum summa cura, ac diligentia notetur.

Instrumentum ad declinationes murorum inuestigandas.

5. VT autem declinatio muri, in quo horologium constituendum est, inueniatur, vtemur hoc alio instrumento, in quo tabula strictissima AB, (quo autem longior erit, eo latus eius AC, quod debet esse rectissimum, exquisitius superficie planam muri examinabit: Vel certe, si tabula AB, non habeat satis longa, affigenda est regula aliqua longior & rectissima infra tabulam, ita vt extremum eius respondeat prorsus extremo tabulæ,) & in ea fiat ducta recta IK, lateri AC, parallela: in latere quoque AC, affigantur duæ regulæ vniformis crassitiei CD, EF, rectos angulos cum plano AB, constituentes: in quibus aptetur alia regula GH, lateri OE, parallela.



Declinatio muri quo modo deprehendatur.

HOC instrumento ad murum applicato per duos clauiculos, qui muro infixi regulam GH, sustineant, ita vt planum AB, Horizonti sit æquidistans, quod perpendiculo, & libella examinabitur. (In hunc finem, in altera regularum, vt in CD, fieri poterit foramen prope punctum C, ita vt perpendiculum rotundum filo tenui ex foramine a, pendenti appensum liberè in eo possit moueri, existente recta ea, per centrum foraminis extensa extremitatibus regulæ CD, parallela. Etenim radente regulam CD, & rectæ illi ea, per centrum foraminis extensæ congruente, erit planum AB, Horizonti æquidistans) quando Sol murum illuminat, inueniatur linea meridiana LM, secans rectam IK, lateri AB, æquidistantem in M. Siigitur anguli ad M, fuerint recti, nullam habebit murus declinationem, sed Verticali primario æquidistabit. Quando autem anguli ad M, non sunt recti, indicabit acutus IML, complementum declinationis a Verticali: ita vt arcus circuli ex M, descripti comprehensus inter IM, ML, contineat gradus declinationis muri a Meridiano, complementum vero eius, gradus declinationis a Verticali primario. In quam porro partem mundi angulus obtusus KML, vergat, in eam murus propositus declinabit, a meridie quidem, si murus ad meridiem spectet, hoc est, si a Sole illustretur tempore meridiei, a Septentrione autem, si ad Septentrionem spectet, id est, si meridiei tempore, non illuminetur. Verbi gratia, muro ad meridiem spectante, si nobis conuersis ad instrumentum muro applicatum, angulus acutus exciterit ad sinistram, & ad dextram obtusus, declinabit murus a meridie in ortum, a meridie vero in occa-

In quam partem murus proposius declinet, qua ratione cognoscatur.

occasum, si acutus angulus nobis ad dexteram collocatus fuerit, & obtusus ad sinistram. Contrarium prorsus intelligatur, quando murus Septentrionem respicit: Nam angulo acuto nobis ad sinistram collocato, declinabit murus a Septentrione in occasum; a Septentrione autem in ortum, si ad dextram repertus fuerit angulus acutus.

QVOD si murus prope absit a Meridiano, ita vt difficile sit iudicare, num ad meridiem spectet, an ad Septentrionem, (Quando enim longius a Meridiano recedit, res nullam habet difficultatem; cum quotidie circa meridiem observari possit, num a Sole illuminetur, nec ne) pulchre nos docebit meridiana linea in tabula A B, inuenta, an ad meridiem, septentrionemue spectet, & an in ortum, occasumue declinet. Nam quando ex muro occurrit versus Septentrionem, (Plus minus enim cognitum esse debet, vbi sit oriens, occidens, meridies, ac Septentrio. Id quod acus aliqua Magnete illita facile monstrabit.) declinabit murus a meridie in occasum, si occasum respicit: in ortum vero, si orientem Solem intuetur. At quando meridiana linea muro occurrit versus austrum, declinabit murus a Septentrione, in occasum quidem, si occasum respicit, in ortum vero si ad ortum spectat. Plura hac de re scripsimus & lib. 1. Gnomon. propos. 23. & in libello de Fabrica & vsu instrumenti horologiorum, cap. 20. Sed hæc sufficiant.

Collocatio horologij cuiuslibet in proprio situ.

6. VT horologium horizontale recte horas indicet, collocandum est ita Horizonti æquidistans, vt eius linea meridiana meridianæ lineæ in alio plano vicino inuentæ parallela sit, quod tum demum erit, cum vmbra styli in horologio cum meridiana efficiet angulum æqualem angulo, quem vmbra latetis D H, superioris normæ supra meridianam lineam inuentam positi cum inuenta meridiana efficit.

HOROLOGIA vero muralia proprium obtinebunt situm, quando linea horizontalis superiorem locum in muris occupabit, parallelaque Horizonti existet. Facile autem Horizonti linea parallela in muro quolibet ducetur beneficio libellæ, & perpendiculi.

Stylus quem situm habere debeat.

7. STYLVS denique suum etiam situm habebit in proprio loco, cum ad horologij planum rectus fuerit. Tunc autem rectus erit ad horologium, cum descripto ex eius loco circulo, è tribus punctis circumferentiæ idem interuallum circini verticem styli attigerit. Quæ de re plura reperies lib. 4. Gnomonices propos. 12. In muris tamen, quia stylus longior est, non est necessarium, vt perpendicularis sit ad planum horologij, sed potest figi in quocunque puncto extra proprium locum, ita tamen, vt eius vertex tangat extremum punctum longitudinis proprij styli ex proprio loco egredientis, rectosque cum horologio angulos efficientis: quod fiet, si in loco styli ponatur norma ad horologium perpendicularis, in qua descripta sit longitudo styli. Nam quando vertex styli muro infixi continget huius longitudinis extremum, firmandus erit, & norma amouenda. Tunc enim vertex styli proprium situm obtinebit.

CAPVT XXIII.

QVO PACTO HOROLOGIVM MVRALE IN charta descriptum, in murum sit transferendum ad quamcunque styli magnitudinem.

1. SIT verbi gratia horologium declinans cap. 17. 18. & 19. constructum, in murum, qui a meridie in ortum declinet gr. 30. in Horizonte Roma-

no

no transferendum ad datam styli magnitudinem, qui decuplus sit styli CD, prædicti horologij. In horizontali linea sumptis duobus punctis α α, γ γ, vtcunque, excitentur ad eam duæ perpendiculares α α β β, γ γ δ δ. Rursus positis æqualibus α α β β, γ γ δ δ, iungatur recta δ δ β β, quæ horizontali parallela erit, Denique lineæ horariæ, quæ rectam hanc non secant, producantur, donec eam secent. a 33. primi.

2. DEINDE in muro ducta horizontali linea beneficio perpendiculi, & libellæ, eligatur in ea locus styli, ex quo interuallum C B, inter stylum & meridianam decies repetatur versus eandem partem, ex qua extiterit meridiana horologij. Singulisque ex puncto extremo translato demittatur perpendicularis ad Horizontem, erit ea in horologio murali linea meridiana: in qua si portio meridianæ B F, deorsum quoque sumatur decies, notabitur punctum, per quod æquinoctialis ducenda est in muro. Et si interuallum C A, in horizontali linea inter stylum, & æquinoctialem, transferatur decies ex electo loco styli in horizontalem muri, habebitur alterum punctum, per quod æquinoctialis in muro extendenda est.

POST hæc transferantur eodem modo decies interualla C α α, C γ γ, in horizontalem muri, & ex terminis demittantur perpendiculares, in quas transferenda sunt decies etiam interualla α α β β, γ γ δ δ: quod etiam faciendum est de interuallo B ε, & recta ducenda per extrema puncta, respondens rectæ δ δ β β.

3. IAM si vel à linea meridiana, vel à perpendicularibus α α β β, γ γ δ δ, sumantur omnia interualla horaria tum in horizontali linea, tum in recta δ δ β β, & in æquinoctiali, transferanturque decies in murum a respondentibus lineis in respondentes lineas, inuenta erunt puncta in muro, per quæ horæ ducendæ sunt.

4. AD extremum, si interualla horariarum linearum inter arcus signorum horologij, & lineam æquinoctialem, vel horizontalem, decies transferantur in respondentes horarias lineas in muro ab æquinoctiali linea, vel horizontali, reperta erunt puncta, per quæ arcus signorum in muro delineandi sunt: quibus notatis, omnia alia extra tropicos, tamquam superuacanea, resecanda sunt.

5. HAC eadem arte quodcunque horologium, etiam horizontale, ad maiorem, minoremue formam redigetur, si nimirum omnia eius interualla toties augeantur, vel minuantur, quoties stylus maior sumptus fuerit, aut minor. Quæ res vtilissima est pro horologiis declinantibus, in quibus vel punctum horæ 6. in linea horizontali, vel centrum horologij, vel vtrumque punctum, vel punctum meridianæ lineæ in eadem linea horizontali, vnà cum centro horologij, commode haberi non potest: si nimirum prius construatur tam paruum horologium, vt in eo omnia illa reperiri possint, quod deinde pro data styli magnitudine augeatur, vt cap. 17. Num. 5. monuimus. Ex hoc autem postea in murum transferendum est, non autem ex priori illo paruo, ne errores committantur, si toties interualla augeantur, quoties paruulus ille stylus exigit. Verum tota hæc difficultas tolletur, si horologium per cap. 24. vel 25. describatur, vt in scholio cap. 25. Num. 3. docebitur. *Vtilitas huius doctrinæ in quibusdam horologijs declinantibus.*

CAPVT

CAPVT XXIIII.

QVA RATIONE HOROLOGIVM TAM HORIzontale, quàm murale ad datam latitudinem loci, ex solis circumferentijs horizontalibus, & altitudinibus Solis supra Horizontem eiusdem loci supputatis construatur, vt in Tabulis Astronomicis fol. 3.° et 3 B, 4. et 5. pag. 353.

1. IN scholio cap. 10. lib. 6. Gnomonices docuimus, qua arte horologia declinantia describi possint ex solis altitudinibus Solis supra Horizontem, & circumferentijs horizontalibus, quas umbrarum latitudines alibi appellauimus. Vt igitur opusculum hoc omnibus numeris sit absolutum, libet idem artificium hic appendicis loco apponere, multo tamen clarius & euidentius, quàm in Gnomonica: quippe cum illud per Tangentes lineas, sicut & præcedentes vias, sinus explicaturis: idque sequenti cap. Geometricè quoque exequemur. Erit autem appendix hæc instar tractatus cuiusdam integri de horologiorum descriptione, ita vt ea sola quilibet contentus esse possit, etiamsi nihil eorum, quæ hactenus scripsimus, didicerit: dummodo tabulas altitudinum Solis, circumferentiarumque horizontalium pro latitudine loci, in quo horologia describuntur, prius supputet per probl. 15. & 16. ad finem libelli, tam pro horis integris, quàm pro semissibus, quadrantibusque horarum, si hæc etiam horarum fragmenta desiderentur. Non erit autem molestum, sem el huiusmodi tabulas conficere, cum sint exiguæ, & ad omnem murorum declinationem in eadem regione aptentur. Has tabulas ad Horizontem Romanum, supra quem polus eleuatur gr. 42, supputauimus tum pro horis integris à mer. & med. noc. tum pro horis integris ab ortu, & occ. obtinentque locum 9. 10. 11. & 12. inter tabulas. Si per tempus licuisset, supputassem libenter tabulas pro aliis poli eleuationibus, vt hoc labore studiosos liberarem.

Vide in Tabulas Astron. pro eius supputationem.

Linea horizontalis, meridiana, & æquinoctialis.

2. SIT igitur delineandum horologium horarum ab occ. declinans a mer. in ortum gr. 30. idem quod supra. Ducta linea horizontali AB, electoque in ea loco styli CD, in C, qui ad horizontalem rectus sit, transferatur Tangens $5\frac{1}{10}$. fere gr. 30. declinationis muri debita, respectu sinus totius CD, in 10. partes diuisi, ex C. vsque ad B, dextrorsum quidem, si planum a mer. in ortum, (quale est nostrum) vel a septentrione in occasum declinet: siniſtrorsum vero, si a mer. in occ. vel a septentr. in ortum deflectat. Recta enim B E. ad A B, perpendicularis, erit meridiana linea. Item in contrariam partem transferatur Tangens $17\frac{9}{10}$. complementi declinationis, quod gr. 60. complectitur, ex C, vsque ad A. Nam per A, ducenda erit linea æquinoctialis, & Verticalis: ita vt horologij a mer. declinantis pars ab A, versus B, sit australis: pars vero ab A, in partem contrariam, borealis; cum in illam vmbra styli proiiciatur, quando Sol a Verticali in austrum deuiat; in hanc autem quando in boream recedit: quemadmodum portio eiusdem horologij a meridiana versus dextram est occidentalis, cum in eam vmbræ proijciantur, Sole pomeridiano existente; reliqua vero versus siniſtram, orientalis, ob contrariam causam. In horologio autem declinante a septentrione, pars borealis vergit ab A, versus B, australis vero in oppositam partem: Orientalis autem portio a meridiana dextram versus, occidentalis vero versus siniſtram.

Pars australis, & borealis: Item occidentalis, & orientalis, in horologio declinante quæ.

3. DEINDE ex tabula circumferentiarum horizontalium inuestigentur in linea horizontali, horarum distantiæ a loco styli C, vsque ad Verticales circulos per singulas horas ab occ. in signorum initijs ductos hoc modo.

IN

IN horologio declinante a mer. in ortum, quando horizontalis circumferentia est Or. B, adijciatur ei complementum declinationis horologij: quando vero circumferentia horizontalis est Or. A, minorque complemento declinationis, auferatur ea ex complemento declinationis. Hoc etenim modo vel conflabitur, vel reliqua fiet distantia quæsita, numeranda a loco styli sinistram versus. Quando autem circumferentia est Or. A, maiorque complemento declinationis, subtrahatur ex ea complementum declinationis, vt fiat reliqua distantia a loco styli versus dextram numeranda. At quando circumferentia est occ. A, adijciatur ad eius complementum declinatio muri: ~~quando denique circumferentia est occ. B, adijciendo ad eam est & declinatio muri, & circumferentia quadrantis gr. 90.~~ Semper enim conflabitur distantia quæsita a loco styli dextrorsum quoque numeranda.

Distantia horarum a loco styli in horizontali linea, quo pacto reperiantur in horologio declinante a mer. in or.

4. VERVM in horologio declinante a Septentrione in occ. quando circumferentia horizontalis est occ. A, adijciatur ad eam complementū declinationis muri: Quando vero est occ. B, minorque complemento declinationis, auferatur ea ex declinationis complemento. Ita enim semper vel conflabitur, vel reliqua fiet distantia quæsita, numeranda a stylo sinistram versus. Quando autem circumferentia est occ. B, maiorque complemento declinationis, subtrahatur ex ea declinationis complementum, vt fiat reliqua distantia numeranda a stylo versus dextram. At quando circumferentia est or. B, adijciatur ad eius complementum declinatio muri: ~~Quando denique circumferentia est Or. A, adijciatur ad eam & declinatio muri, & circumferentia quadrantis gr. 90.~~ Semper enim hoc modo reperietur distantia quæsita, a loco styli versus dextram quoque numeranda.

Distantia horarum a loco styli in linea horizontali, quo pacto inueniantur in horologio declinante a septentr. in occ.

5. IN horologio porro declinante a mer. in occ. quando circumferentia tabulæ 12. est Occ. B. addendum est complementum declinationis muri: quando vero circumferentia est Occ. A, & minor complemento declinationis, subtrahenda ea est ex declinationis complemento. Ita enim producetur quæsita distantia à stylo dextram versus numeranda. Quando autem circumferentia est Occ. A, & maior complemento declinationis, demendum ex ea est declinationis complementum, vt reliqua fiat distantia, quæ quæritur, a stylo sinistram versus numeranda. At quando circumferentia est Or. A, addenda est ad eius complementum ipsa declinatio muri: ~~quando denique circumferentia est Or. B, adijciendo est & declinatio, & circumferentia gr. 90.~~ Semper enim conflabitur, ~~vel fiet reliqua~~ distantia, quam quærimus, a stylo sinistram quoque versus numeranda.

Distantia horarum a stylo in linea horizontali, quo pacto inueniantur in horologio declinante a mer. in occ.

6. IN horologio denique declinante a Septentrione in ortum, quando circumferentia est Or. A, addendum ei est declinationis complementum: quando vero est Or. B, & complemento declinationis minor, demenda ea est ex eo complemento, vt distantia quæsita habeatur a stylo dextram versus numeranda. Quando autem circumferentia est Or. B, & maior complemento declinationis muri, demendum est hoc complementum ex circumferentia, vt fiat reliqua distantia optata, a stylo versus sinistram numeranda. At quando circumferentia est Occ. B, adijctenda est ad eius complementum ipsa muri declinatio: ~~quando denique circumferentia est Occ. A, apponenda ad eam est & declinatio muri, & circumferentia gr. 90.~~ Ita enim semper habebitur quæsita distantia a stylo sinistram quoque versus numeranda.

Distantia horarum a stylo in horizontali linea, quo pacto inquirantur in horologio declinante a Septentr. in or.

EXEMPLI causa. In nostro horologio declinante a mer. in or. gr. 30. quoniam circumferentia hor. 10. ab occ. in ♋, est gr. 22. min. 9. Or. B, adijciemus complementum declinationis, nimirum gr. 60. efficiemusque distantiam gr. 82. min. 9. numerandam a stylo sinistram versus. Item quia circumferentia hor. 14. ab occ. in ♈, & ♎, est Or. A, gr. 21. min. 7. minor complemento declinationis, detrahemus eam ex declinationis complemento, hoc est, ex gr. 60. vt re-

linquatur distantia gr. 38. min. 53. a stylo sinistrorsum numeranda. Rursus quia hora 23. in ♑, habet circumferentiam occ. A. gr. 43. min. 3. adijciemus ad eius complementum, id est, ad gr. 46. min. 57. declinationem muri gr. 30. vt conficiamus distantiam gr. 76. min. 57. dextrorsum numerandam.

Quæ horæ in planum horologij non cadant.

IN horologio autem declinante a Septentr. in occ. quod in opposita facie plani describitur, quoniam circumferentia horæ 19. ab occ. in ♋, est occ. A. gr. 51. min. 41. addemus ei complementum declinationis, nimirum gr. 60. conflabimusque distantiam grad. 65. min. 41. numerandam a stylo versus sinistram. Eademque ratio est de cæteris. Quod si, distantia reperiatur quadrante maior, non caderet ea hora in planum propositum, sed in faciem oppositam. Vt in eodem hoc horologio boreali circumferentia hor. 19. ab occ. in ♋, est Occ. A. gr. 28. min. 17. si ad eius complementum gr. 71. min. 43. adijciantur gr. 30. declinationis muri, efficietur distantia gr. 101. min. 43. maior quadrante. Non ergo hora 19. ab occ. in ♋, haberi potest in dicto horologio. Sic etiam quia in australi horologio circumferentia hor. 9. ab occ. in ♋, est Or. B. gr. 31. min. 43. si adijciantur ad eam gr. 60. complementi declinationis, fiet distantia gr. 91. min. 43. quadrantem superans. Non ergo pingi potest hora 9. in australi horologio. Pari ratione quia circumferentia hor. 21. ab occ. in ♋, est occ. B. gr. 4. min. 32. si ei adijciatur & declinatio muri gr. 30. & quadrans gr. 90. conficietur distantia gr. 124. min. 42. quæ a loco styli sumi non potest.

Quæ horæ vix in planum horologij cadant.

QVOD si quando distantia inuenietur paulò minor quadrante, ægre illa hora in planum cadet, nisi immensum fuerit. Vt in horologio boreali, quoniam circumferentia hor. 19. ab occ. in ♊ & ♌, est Occ. A. gr. 26. min. 12. si ei addatur complementum declinationis muri gr. 60. fiet distantia gr. 86. min. 17. quæ vix a stylo sinistram versus accipi potest. Atque ita de cæteris.

Descriptio horologij declinantis a meridie ex circumferentijs horizontalibus, & altitudinibus Solis.

7. HIS sic expositis, atque intellectis, non erit difficilis horarum descriptio. Proquare summa diligentia triangulum æquilaterum describatur A B C, cuius basi B C, in 10. partes æquales secta, emittantur ex A, ad puncta diuisionum rectæ, & super A C, aliud triangulum æquilaterum extruatur A C D, ita vt D C. parallela sit, & æqualis ipsi A B, vt in schemate cap. 1. factum est. Deinde interuallo D B, in triangulo sumantur æquales A E, A F, D G, ductaque recta E F G, sumantur ipsi E F, quotlibet æquales F 10. 10. 20. 20. 30, &c. Nam si Tangens complementi altitudinis poli 11 1/6, in recta E F, accepta trãsferatur in meridianam ex B, vsque ad E, deorsum quidem in australi horologio, sursum vero in boreali, dabit recta A E, lineam æquinoctialem, quæ vt sine errore per duo puncta A, E, ducatur, describendus erit arcus ex A, per E. & abscindendi arcus æquales siue eodem interuallo A E, siue diuerso, E l, E m, atque ex l, m, duo alij arcus describendi quolibet interuallo se intersecantes in n, vt tria puncta A, E, n, habeantur pro linea æquinoctiali ducenda; quemadmodum Lemma ante cap. 16. præcipit.

IAM si, verbi gratia, describenda sit hora 11. ab occ. in horologio australi, inuenienda sunt tria puncta, vnum in ♋, alterum in ♈, & ♎, & tertium in ♑, hoc videlicet modo. Circumferentia horæ 11. ab occ. in ♋, reperitur in 12. tabula Or. B. gr. 15. min. 3. Si igitur, vt Num. 3. dictum est, adiiciatur ei complementum declinationis muri, nimirum gr. 60. efficietur distantia gr. 75. min. 3. numerranda a stylo versus sinistram. Huius Tangens 3 2/6 translata ex C, dabit punctum R, per quod tunc transit Verticalis per Solem ductus, auferetque horizontalem circumferentiam A R, borealem. Ducta igitur R S, ad A B, perpendicularis, (quod facile fiet, si ducta per quoduis punctum F, meridianæ lineæ perpendiculari l X, sumatur F H. ipsi B C, æqualis. Nam eadem Tangens C R, translata ex H, vsque ad X, dabit rectam R X, ad ψB, perpendicularem, &c.) si ex ea abscindatur longitudo vmbræ R S, quam exhibet Tangens 3 7/8 fere respectu si-

nus totius DR, respondens altitudini Solis gr. 21. min. 14. quam Sol habet in ♋, hor. 11. ab occ. vt ex 10. tabula constat, repertum erit punctum S, pro hora 11. in ♋. Hæc porro Tangens inuenietur in triangulo ABC, si intertuallo DR, capiantur æquales AH, HI, DK, rectaque ducatur HIK. Ita enim HI, æqualis erit intertuallo DR, &c.

RVRSVS circumferentia horæ 11. ab occ. in ♈, & ♎, in eadem 12. tabula, reprehenditur Or. B, gr. 10. min. 10. Addito igitur complemento declinationis, id est, gr. 60. fiet distantia gr. 70. min 10. cuius Tangens $27\frac{7}{10}$. paulo amplius, translata ex C, sinistram versus, dabit punctum I, & ex F, punctum G. Recta autem GI, secabit æquinoctialem in K, hora 11. ab occ.

DENIQVE circumferentia horæ 11. ab occ. in ♑, est in 12. tabula prædicta Or. B, gr. 6. min. 28. Addito igitur complemento declinationis, hoc est, gr. 60. fit distantia gr. 66. min. 28. Huius Tangens 23. ferme, translata ex C, H, sinistrorsum, dabit puncta T, Y, et recta YT, erit Verticalis per Solem tunc incedens. Et quia in 10. tabula altitudo Solis in hora 11. ♑, quæ sub Horizonte existit, continet gr. 43. min. 23. si eius Tangens $9\frac{5}{10}$. fere respectu sinus totius DT, sumatur ex triangulo in recta LM, (abscissis rectis AL, AM, DN, intervallo DT, æqualibus, &c.) transferaturque sursum ex T, (Portio enim horologij supra horizontalem refert partem subterraneam) usque ad V, erit V, punctum horæ 11. ab occ. in ♑. Recta igitur SKV, dabit totam horam 11. ab occ. Eodemque modo cæteræ horæ describentur. Exemplum habes in puncto N, horæ 13. ab occ. in æquinoctiali, Nam eius circumferent. a Or. A, gr. 10. min. 10. demptæ ex gr. 60. complemento videlicet declinationis, relinquit distantiam gr. 49. min. 50. cuius Tangens $11\frac{8}{10}$. paulo amplius, dat puncta L, M, rectaq; LM, æquinoctialem secat in N, puncto horæ 13. Eadem ratione quia circumferentia horizontalis horæ 20. in ♈, vel ♎, est Occ. A, gr. 49. min. 13. adiiciemus ad eius complementum, vt Num. 3 diximus, hoc est, ad gr. 40. min. 47. declinationem muri gr. 30. vt fiat distantia gr. 70. min. 47. cuius Tangens $28\frac{7}{10}$ fere, translata ex C, H, versus dextram, offert puncta O, P, & recta OP, punctum Q, horæ 20. ab occ. in æquinoctiali. Ad inuenienda enim puncta in æquinoctiali non est opus altitudinibus Solis. sed satis commodè ex solis circumferentiis horizontalibus inueniuntur, vt factum est in punctis K, N, Q.

QVANDO punctum alicuius horæ in ♋, non potest reperiri, inueniendum est eius punctum in alicuno alio signo. Ita vides in hora 18. ab occ. inuentum esse punctum b, in ♊, & ♌. Eius enim circumferentia in 12. tabula est Occ. A, gr. 47. min 12. cuius complemento gr. 42. min. 48. si addatur declinatio gr. 30. vt Num. 3. diximus, fiet distantia gr. 72. min. 48. Huius Tangens $32\frac{3}{10}$ ex C, dextram versus, dat punctum Z, Tangens autem $19\frac{4}{10}$. respectu sinus totius DZ, in triangulum translati, respondens altitudini Solis gr. 62. min. 46. in hora 18. ♊, & ♌, vt ex 10. tabula liquet, dat punctum b. Eadem ratione pro hora 19. ♉, & ♍, inuentum est punctum a, Item pro hora 21. ♓, & ♈, punctum d. Et pro hora 22. ♐, & ♒, punctum e. Quia vero hoc punctum valde vicinum est puncto ♑, deficiemus ex puncto ♑, per e, arcũ, ex quo abscidimus eodem intervallo arcus ef, eg, atq; ex f, g, duos alios arcus sese intersecantes in h, vt tria puncta, habeantur pro linea horæ 22. iuxta præscriptum Lemmatis ante cap. 16. quod semper faciendum est, quando duo solum puncta habentur valde vicina inter se: vt factum esse vides in horologio boreali, quod a septentrione in occ. declinat.

NAM pro hora 20. præter punctum ♋, inuenimus etiam punctum K, in ♊, & ♌, & pro hora 21. punctum L, in ♉, & ♍. Et in hora 22. punctum iursus M, in ♉, & ♍. Pro hora denique 23. punctum N, in æquinoctiali; descripsimusque arcus, de quibus diximus, vt horariæ lineæ accuratius ducerentur, &c.

Descriptio horologij declinantis a Septentr. in occ.

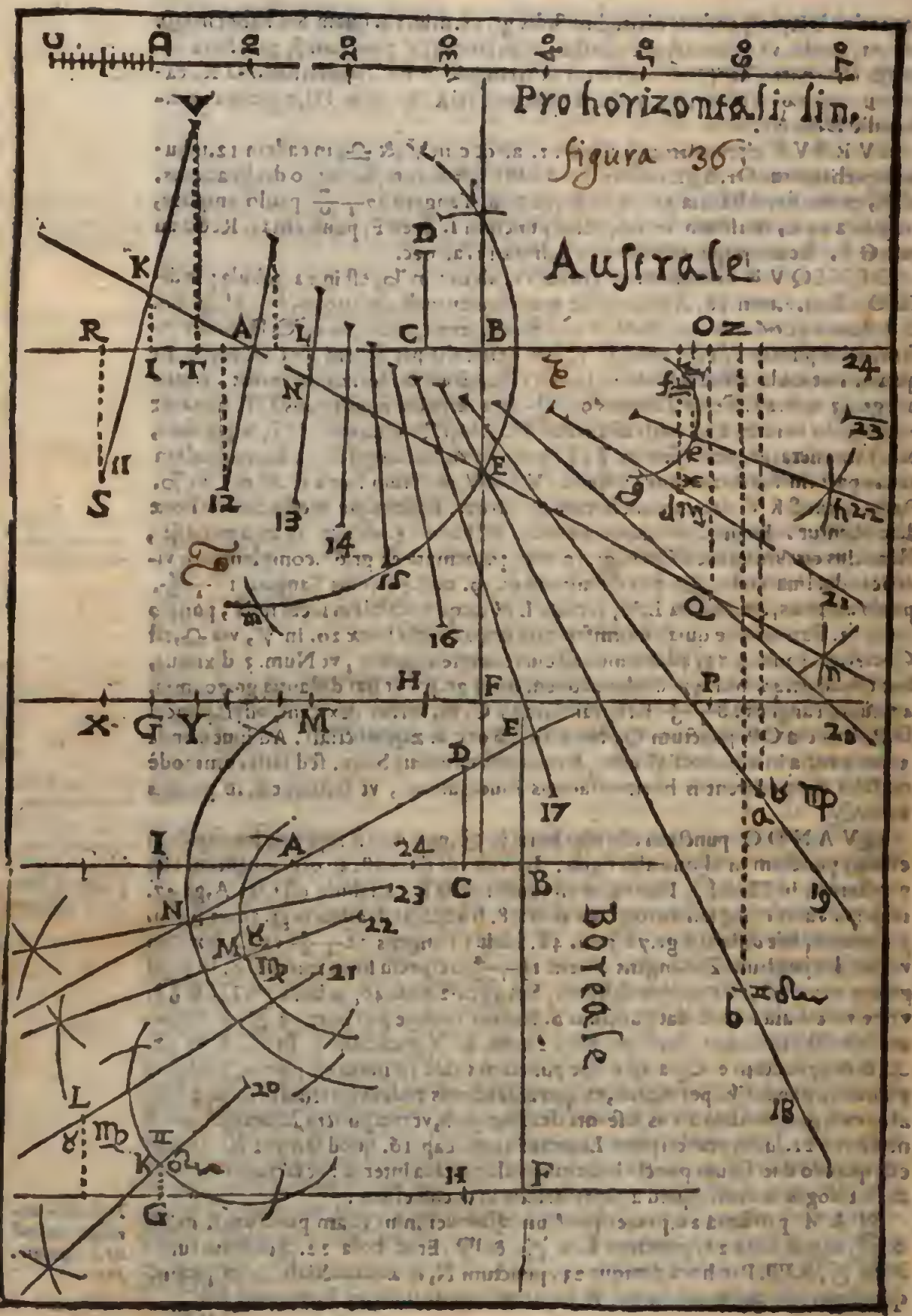
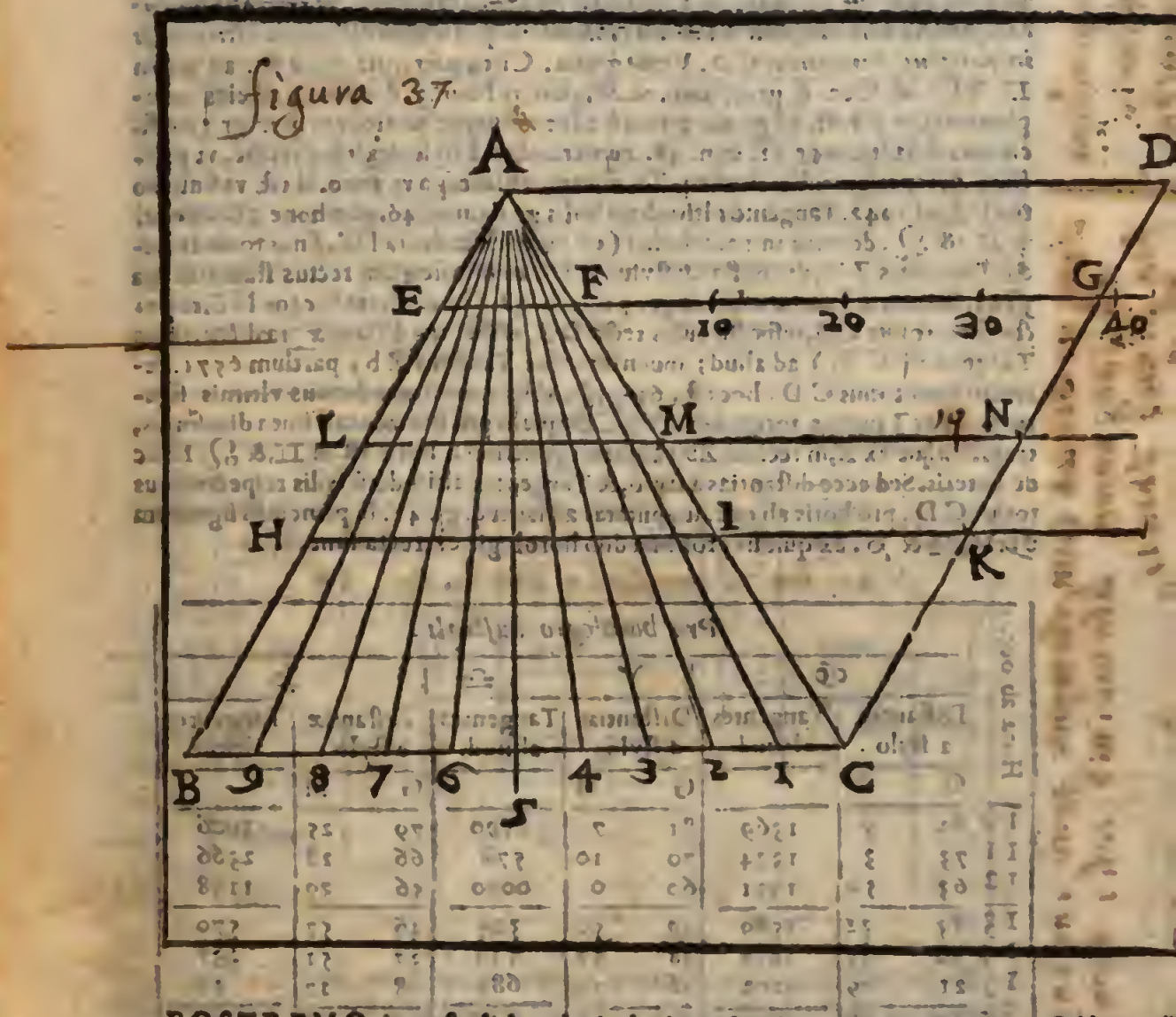

Prohorizontalis lin.
figura 36
Australe
Boreale
V
D
K
R
A
L
C
B
O Z
I
T
N
E
S
12
13
14
15
16
17
H
F
P
X
G
Y
M
24
23
22
21
20
19
18
L
K
G

figura 37



POSTREMO in australi horologio duximus horã 13. per punctum eius in ♑; inuentum, & per horam 11. in æquinoctiali linea, quæ ab illa 12. horis abest, ne cogeremur aliud eius punctum in parallelo ♐, & ♒, indagare.

Quid agendũ in quolibet horologio declinante, vt distantiæ horarum à stylo inueniãtur.

8. TOTVM ergo negotium, vt vides, consistit in inuentione distantiarum, quas horæ habent a stylo in linea horizontali vsque ad Verticales per horas in quolibet signo; quæ inuentio ex iis, quæ dicta sunt, difficilis non est. Nam si horologium declinans a mer. in or. præ manibus habeamus, recurrendum erit ad ea, quæ Num. 3. scripsimus: Si vero declinans a septentr. in occ. ad ea, quæ dicta sunt Num. 4. At si horologium declinans à mer. in occ. describendum est, consulenda sunt ea, quæ Numero 5. diximus; Si denique declinans a septentrione in ortum desideratur, adhibenda sunt ea, quæ Num. 6 declarata sunt,

9. QVOD si laborem non admodum magnum, ac difficilem suscipere velimus, inueniemus Tangentes altitudinum Solis in 10. tabula descriptarum, respectu sinus totius CD; ita vt necesse non sit adhibere triangulum æquilaterum, &c. Ita ergo progrediemur. Inuenta distantia cuiuslibet horæ a loco styli, accipiatur

tur eius Secans, posito sinu toto 1000. qui ad præsens negotium sufficit. *Et fiat vt sinus totus ad Tangentem altitudinis Solis eiusdem horæ, ita Secans inuentæ distantiæ horæ eiusdem ad aliud; inuenieturq; Tangens eiusdem altitudinis in partibus sinus totius C D.* Verbi gratia. Circumferentia horæ 18. ab occ. in ♊. & ♌, est Occ. A. gr. 47. min. 12. Si igitur, vt Num. 3. docuimus, ad eius complementum, id est, ad gr. 42. min. 48. adiicimus declinationem muri gr. 30. efficiemus distantiam gr. 72. min. 48. numerandam a stylo dextram versus, vt punctum Z, reperiatur, Verticalisq; Zb, ducatur. Fiat ergo vt 1000. id est, vt sinus totus DZ, ad 1943. Tangentē altitudinis Solis gr. 62. min. 46. quæ horæ 18. ab occ. in ♊. & ♌, debetur in 10. tabula; (est enim recta ducta DZ, sinus totus respectu Tangentis Zb, vt constat, si stylus C D, ad horologium rectus statuatur) ita 338, Secans distantiæ inuentæ gr. 72. min. 48. (hoc est, ita Secans D Z, respectu sinus totius C D, respectu cuius recta D Z, est Secans distantiæ prædictæ, cuius Tangens est C Z,) ad aliud; inuenieturque Tangens Z b, partium 6571. respectu sinus totius C D, hoc est, $65\frac{7}{10}$. ablatis nimirum duabus vltimis figuris 71. Hæc Tangens accepta ex recta C D, quam pro horizontali linea diuisimus, translataque ex Z, in rectam Zb, exhibebit punctum b horæ 18. in ♊, & ♌. Et sic de cæteris. Sed ecce distantias a stylo, & Tangentes altitudinū Solis respectu sinus totius C D, pro horis ab occ. supputatas ad latitud. gr. 42. in principijs signorum ♋, ♍, & ♑. ex quibus proxima duo horologia extructa sunt.

Pro horologio australi.

Horæ ab occ.	♋ Distantiæ a stylo. G	M	Tangentes altitud. ☉	♍ Distantiæ a stylo. G	M	Tangentes altitud. ☽	♑ Distantiæ a stylo. G	M	Tangentes altitud. ♄
10	82	9	1369	81	7	2590	79	25	2006
11	73	3	1334	70	10	578	66	28	2366
12	63	50	1431	60	0	0000	56	39	1148
13	53	32	1589	49	50	304	46	57	570
14	40	35	1828	38	53	514	37	51	237
15	21	29	2206	26	13	689	28	17	14
16	10	✠ 28	2890	10	48	856	7	♌ 46	☉ ♋ ☽
17	53	26	4589	8	✠ 52	1042	5	57	281
18	83	13	16881	30	0	1288	7	✠ 22	389
19	101	43	Infinita.	51	8	1643	21	55	482
20				70	47	2555	36	59	562
21				86	13	9366	51	37	633
22				98	53	Infinita.	65	1	684
23							76	17	686
24							87	38	0000

Distantiæ ante signum ✠ gradibus ac minutis interpositum, sumendæ sunt ad sinistram stylj, reliquæ vero ad dexteram.

Distan-

Distãtia horæ 18. in ♊, & ♌, pro horologio australi.	Tangens altit. Solis eiusdem horæ 18.	Distantia horæ 19. in ♋, & ♍ pro horol. austr.	Tangens altit. Solis eiusdem horæ 19.
G M		G M	
72 48. Dextr.	6571	73 38. Dextr.	4582
Distantia horæ 21 in ♐, & ♑ pro horol. austr.	Tangens altit. Solis eiusdem horæ 21.	Distantia horæ 22. in ♑, & ♒ pro horol. austr.	Tangens altit. Solis eiusdem horæ 22.
G M		G M	
68 50. Dextr.	2462.	69 50. Dextr	905

Pro horologio boreali.

H. abocc.	♋ Distantiæ a stylo. G M	♋ Tãg. altit.	H. abocc.	♊ ♌ Distantiæ a stylo G M	♊ ♌ Tãg. altit.	H. abocc.	♈ ♍ Distantiæ a stylo G M	♈ ♍ Tãg. altit.
20	65 41 sinistr.	2229	20	72 5 sinistr.	3059	21	75 25 sinistr.	2586
21	55 28 sinistr.	1078				22	64 20 sinistr.	937
22	46 18 sinistr.	540		♈ & ♎				
23	37 10 sinistr.	318	23	70 10 sinistr.	578			
24	27 33 sinistr.	0000						

DO. NON est autem ignorandum, quòd sint circumferentiæ horizontales, altitudinesque Solis, vnà cum proximis tabellis, horologium declinãs, pro data magnitudine styli, in muro posse depingi, etiamsi prius non describatur in charta, vt postea in murũ transferatur auctum pro dato stylo, quod iudicio Lectoris relinquo.

II. EODEM prorsus modo ex tabula 11. circumferentiarum horizontalium, & tabula 9. altitudinum Solis horæ a mer. & med. noc. describentur, vt perspicuum est.

12. NON aliter per easdem circumferentias horizontales, altitudinesque Solis, horologium Verticale primarium, Meridianumque, necnon & horizontale constituetur, obseruatis his, quæ iamnon dicemus. In Verticali australi pars Orientalis vergit a meridiana linea ad sinistram, occidentalis vero ad dextram. Totum porro horologium australe est. Quare distantiæ horarum a stylo æquales sunt complementis circumferentiarum horizontalium. In Verticali autẽm boreali, pars orientalis ad dextram porrigitur, & occidentalis ad sinistram: Totum vero horologium boreale est. Quocirca horarum distantiæ complementis circumferentiarum horizontalium æquales sunt.

Descriptio horologij Verticalis primarij ex circumferentijs horizontalibus. &c.

IN Meridiano horologio orientali pars borealis vergit a stylo sinistram versus

Distantia a stylo vocat latitudo. Tangens vero altitudinis, vocat Longitudo. — Ita Pater Clavius

Descriptio horologij horizontalis ex circũferentijs horizontalibus, etc.

sus, & australis ad dextram: totumq; horologium orientale est. In occidentali vero, borealis ad dextram porrigitur, & australis ad sinistram; totumque horologium occidentale est. Quamobrem circumferentiæ horizontales sunt etiam distantiæ horarum a stylo.

Descriptio horologij Meridiani ex circũferentijs horizontalibus, etc.

IN horologio denique horizontali, pars orientalis ponitur ad dextram meridianæ lineæ, & occidentalis ad sinistram, conuersis nobis ad horologium, ita vt stylus vergat in austrum. Ducta autem Verticali linea per locum styli ad meridianam lineam perpendiculari, verget pars borealis in austrum, & australis in boream. Ab hac Verticali linea supputandæ sunt circumferentiæ horizontales in circulo ex loco styli descripto. Sed pro altitudinibus Solis tabulæ 9. & 10. accipienda sunt earum complementa, atque horum Tangentes respectu sinus totius stylo æqualis in lineas Verticales, quæ omnes ex loco styli per circumferentias horizontales in dicto circulo notatas ducuntur, transferendæ, vt puncta horarum inueniantur, &c.

CAPVT XXV.

HOROLOGIA EX CIRCVMFERENTIIS TANTVMMODO horizontalibus, & altitudinibus Solis supra Horizontem.

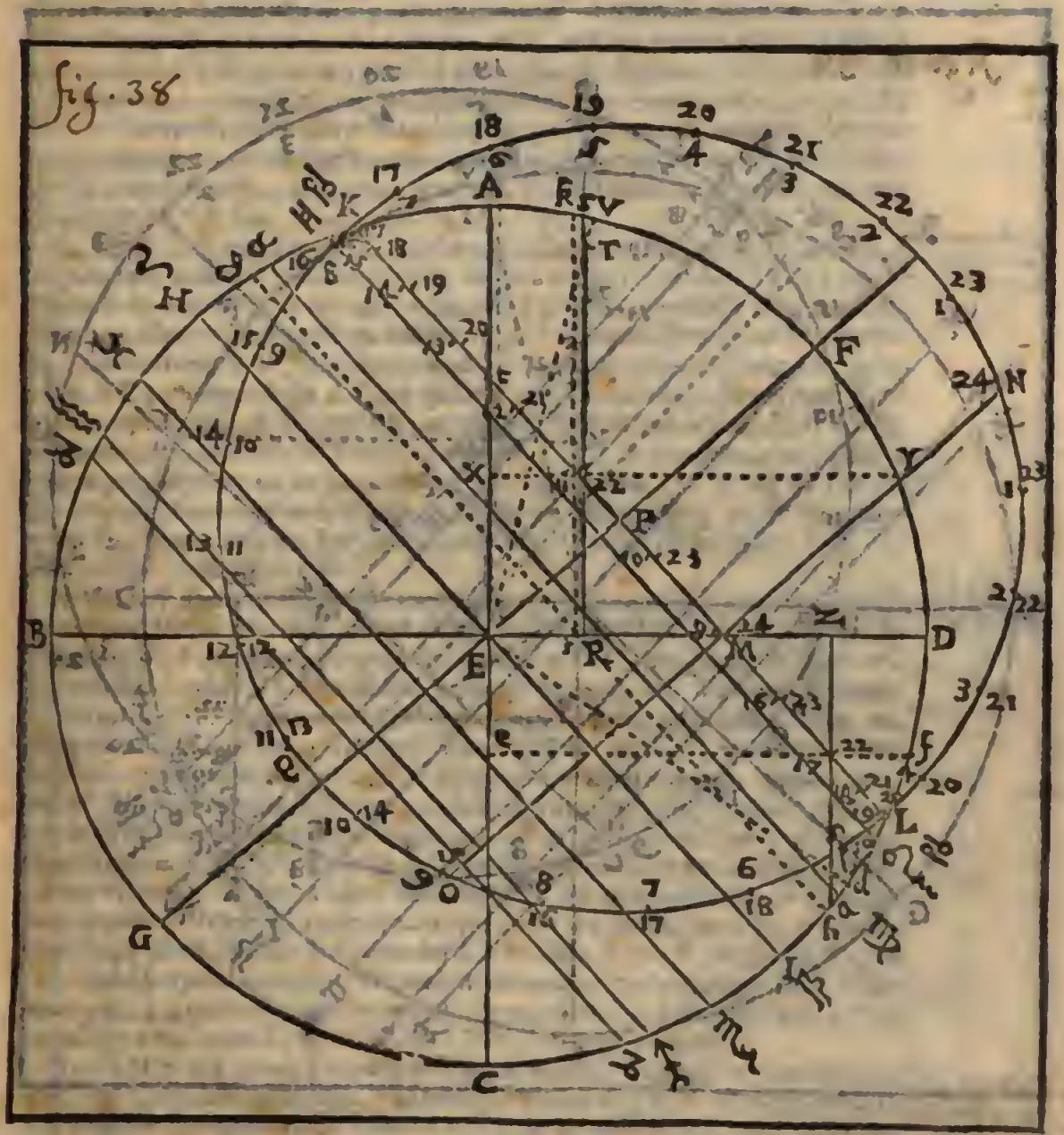
QVONIAM vero plerosque fortassis Geometrica horologiorum descriptio magis delectat, quàm ea, quæ per numeros linearum tangẽtium hactenus à nobis explicata est, operæ pretium me facturum existimo, si postremo hoc cap. per Analemma Geometrice doceam, quo pacto ex solis circumferentijs horizontalibus, & altitudinibus Solis supra Horizontem tam horologia horizontalia, quam muralia construantur. Id quod capite præcedenti per Tangentes quoque tradidimus.

Analemmatis constructio.

IN PRIMVM ergo, vt circumferentiæ horizontales, & altitudines Solis supra Horizontem reperiantur, sit Meridianus A B C D, cuius centrum E: Ductis autem duabus diametris sese ad rectos angulos secantibus AC, BD, quarum B D; sit communis sectio Horizontis, ac Meridiani, at A C, sectio communis Verticalis eiusdemque Meridiani, sint quatuor arcus D F, A H, B G, C I, altitudini poli æquales, eritque ducta recta F G, axis mundi, & H I, diameter Aequatoris. Ex punctis H, & I, vtrinque abscindantur arcus declinationum, quos in scholio cap. 15. Num. 2. pro initijs signorum inuestigauimus, ducanturque parallelorum diametri, vt in figura vides. Et quoniam axis F G, per scholium propos. 27. lib. 3. Euel. secat omnes diametros parallelorum bifariam, quòd & arcus, quos abscindunt, bifariã diuidat describatur, v.g. ex P, puncto, vbi diameter paralleli ☉, ab axe diuiditur, circa diametrum ☉, K L, tropicus ☉. KNLO, atque ex M, vbi eadem diameter Horizontis diametrum secat, ad diametrum K L, perpendicularis excitetur NMO, communis sectio Horizontis, & paralleli ☉, ita vt NKO, sit arcus diurnus ☉, & NLO, arcus nocturnus: tam autem NK, quàm OK, arcus semidiurnus, & tam NL, quàm OL, seminocturnus. Quod si circulus KNLO, sumatur pro tropico ♑, sumpto nimirum F, pro polo antarctico,

ctico, & G. pro arctico, erit N L O, arcus diurnus ☉, & N K O, arcus nocturnus, &c.

2. DEINDE si circumferentiæ horizontales, altitudinesque Solis inquirendæ sint pro horis à mer. & med. noct. diuidendus erit parallelus in 24. horas æquales, initio facto a puncto meridiei K, vel a puncto mediæ noctis L : atque horæ in

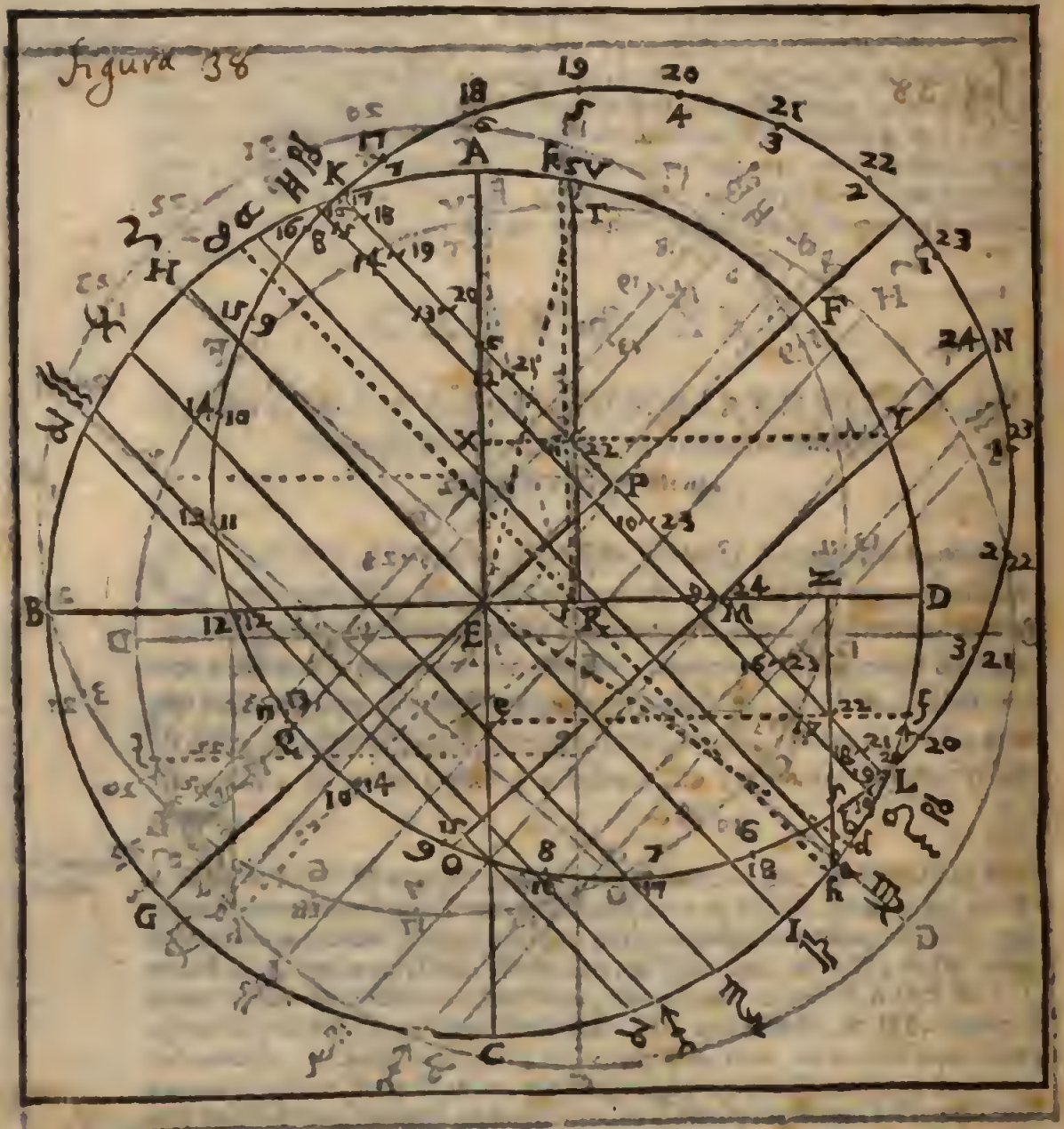


semihoras, & semihoræ in quadrantes horarum, si placet. Si vero horæ ab ort. vel occ. proponantur, diuidendus erit idem parallelus in 24. horas, initio facto a puncto N, Horizontis, in quo Sol oritur, vel occidit, ita vt primum punctum diuisionis ab N, versus K, pertineat ad horam 1. ab or. & 23. ab occ. in tropico ☋; sequens autem ad horam 2. ab or. & 22. ab occ. & sic deinceps. Rursus primum punctum ab N, versus L, intelligatur spectare ad horam 1. ab or. & 23. ab occ.

Diuisio horarũ quo pacto fiat in Analemmate.

interiores, sequens vero punctum ab horam 21. ab occ. &c 22. ab occ. &c numeri in figura indicant. Interiores enim ad horas ab or. exteriores autem ad horas ab occ. pertinent.

3. POST hæc ex punctis horarum demittendæ sunt ad diametrum paral-



leli perpendiculares occultæ, earumque intersectiones cum diametro signandæ. Hæ perpendiculares facile ducentur ope alicuius normæ accurate fabricatæ. Si namque vnum eius latus diametro K L, congruat, & alterum per quodcunque punctum horarium transeat, indicabit hoc alterum latus perpendicularem, eius intersectionem cum diametro K L. Aut certe, quando horæ ab or. vel occ. nonæqualiter distant a meridie, si interuallum inter K, & quamcunque horam in arcu K M, transferatur ex K, in arcum K O, imprimendo punctum in eo, recta

recta ex hoc puncto ad assumptam horam educta, perpendicularis ad K L. Ita vides K 22. æquale esse interuallum K Q, rectamq; Q 22. perpendicularem esse, secarēque K L, in puncto 22. Eodem pacto, ex punctis horarijs in arcu K O, demittentur perpendiculares ad K L, si eorum interualla ex K, in arcum K N, traducantur, &c. Eadem porro puncta diametri K L, pertinent ad horas ab ortu, si numeri in complementa vsque ad 24. commutentur. Vt punctum horæ 21. ab occ. erit etiam punctum horæ 3. ab or. Et punctum horæ 10. ab occ. spectabit ad horam 14. ab or. &c. Nō aliter alij paralleli circa proprias diametros descripti in horas distribuentur, si ex intersectionibus diametrorum cum diametro Horizontis B D, ad ipsas diametros lineæ perpendiculares erigantur pro communibus sectionibus parallelorum, atque Horizontis. Idemque dicendum est de Æquatore circa eius diametrum H I, descripto, qualis est A B C D, cuius sectio communis cum Horizonte est F E G.

Circumferentiæ horarum inuestigatio

4. HIS ritè peractis, si per punctum cuiusuis horæ in diametro paralleli, vt per punctum horæ 22. in diametro o o, ad diametrum Horizontis B D, perpendicularis ducatur R S, ex qua abscindatur R T, æqualis interuallo inter punctum horæ 22. assumptæ, & eandem horam 22. in circumferentia paralleli interiecto, auferet recta E V, ex centro mundi per T, emissa circumferentiam horizontalem A V, assumptæ horæ 22. quæ quidem in Horizonte intersecatur inter Verticalem primarium, & Verticalem, qui per Solem in dicta hora paralleli constitutum incedit, quod lib. 6. Gnomonices cap. 3. & 5. demonstrauimus. Eadem ratione per punctum 22. in o, ducta est perpendicularis Z a, & ex ea abscissa Z b, æqualis interuallo inter dictum punctum 22. & punctum 22. in circumferentia o. Recta denique B b, circumferentiam horizontalem auferet C d, pro hora 22. o. & sic de cæteris.

Altitudines Solis inuentæ.

RVRSVS, si per idem punctum horæ 22. in diametro o o, ducatur ad A C, diametrum Verticalis circuli perpendicularis X Y, erit D Y, altitudo Solis pro hora 22. o. Pari ratione e f, perpendicularis ad A C, per punctum horæ 22. o, transiens aufert D f, altitudinem Solis pro hora 22. o. Vt lib. 6. Gnomonices cap. 3. & 5. ostendimus. Cæterum perpendiculares prædictas nullo negotio ducemus, si normæ vnum latus diametro B D, vel A C, congruat, alterum vero per punctum horarium in diametro paralleli transeat. Item si circinus ex M, intersectione diametri paralleli cum diametro Horizontis extendatur vsque ad assumptam horam 22. in circumferentia paralleli, secabit is circumductus circulum A B C D, in puncto S, vel a, in quod dicta perpendicularis ad Horizontem cadit. Si autem idem circinus ex c, intersectione diametri paralleli cum diametro Verticalis extendatur vsque ad idem punctum horæ 22. in circumferentia paralleli, secabit is circumductus circulum A B C D, in puncto Y, vel f, in quod perpendicularis ad Verticalem incidit. quorum vtrumque lib. 6. Gnomon. cap. 4. a nobis demonstratum est. Itaque altitudo Solis reperietur per interuallum c 22. etiamsi perpendicularis X Y, vel e f, non ducatur.

Quæ circumferentiæ horarum tabulæ, sint orientales, occidentales: Itemque australes, borcales.

5. OMNES porro circumferentiæ horizontales horarum ab occ. inter N, & K, vel L, occidentales sunt, horarum vero inter O, & K, vel L, orientales. Contrarium dicendum est de horis ab or. Rursus circumferentiæ omnes parallelorum australium australes sunt, parallelorum vero borealiū circumferentiæ horizontales horarum, quarum puncta inter Meridianum, & punctum c, intersectionis diametri paralleli cum Verticali existunt, australes sunt, quarum vero horarum puncta in segmentum c M, inter Verticalem, & Horizontem incidunt, boreales existunt.

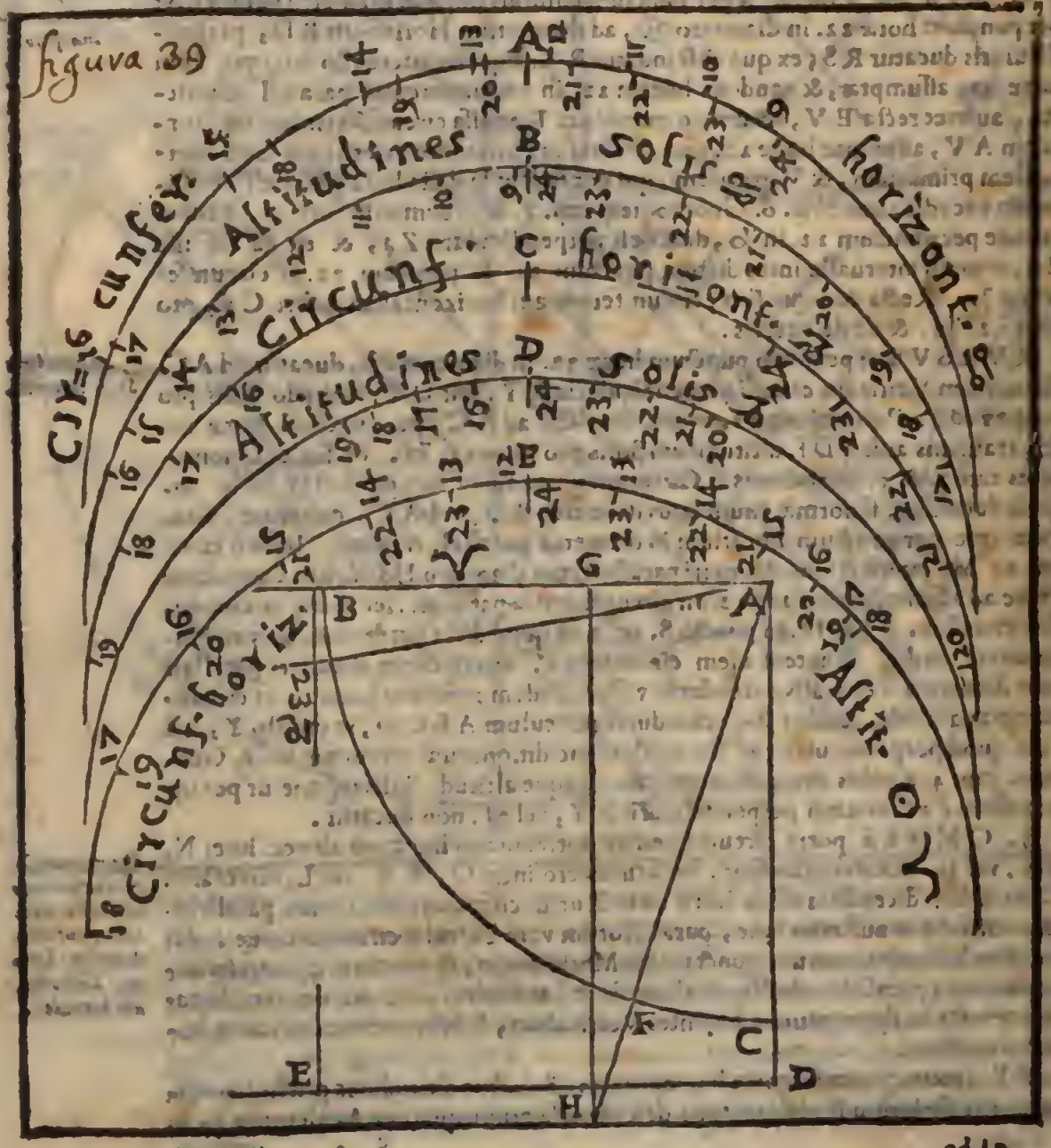
VT autem circumferentiæ horizontales, Solisque altitudines pro horis omnium parallelorum inuestigentur, describenda erunt quatuor Analemmata, in

Quid agendū, ut sine confusione linearum circumferentiæ horizontales, et Solis altitudines innotescant.

quorum primo circa diametrum ♋ ♋ describatur parallelus ♋ ♋; in secundo circa diametrum ♊, & ♌, parallelus ♊, & ♌; in tertio circa diametrum ♈, & ♍, parallelus ♈; & ♍. In quarto vero ipsemet circulus A B C D, pro parallelo ♎, & ♑, accipiatur. Hac enim ratione vitabitur omnis confusio circulorum, linearum, ac punctorum. Cuiuslibet autem parallelo borealis ea portio, quam communis sectio ipsius cum Horizonte abscindit, sumi potest pro parallelo australi opposito; ne cogamur alia tria Analemmata extruere, quemadmodum in superiori Analemmate portio N E O, arcum diurnum ♑, refert, cum æqualis omnino sit portioni, quam communis sectio paralleli ♑, cum Horizonte ex parallelo ♑, abscindit, vt perspicuum est.

Ordo circumf. horiz. & altitud. Solis in proposita figura.

IN figura sequenti exposuimus circumferentias horizontales, altitudinesque Solis pro horis ab oce. in ♋, ♑, & ♎, ac ♑. ad latitudinem gr. 42. inuentas hoc ordine. In supremo, vel primo arcu (Sunt autem omnes arcus descripti



ad la-

ad interuallum semidiametri Meridiani Analemmatis.) circumferentiæ horizontales ♋, initium sumunt à puncto A, & superiores numeri ad horas orientales, siue antemeridianas pertinent, & ad sinistram quidem horæ australes descriptæ sunt, & ad dextram boreales; inferiores autem numeri spectant ad horas occidentales, pomeridianasue, quarum sinistræ rursum australes sunt, & dextræ boreales.

IN secundo arcu a puncto B, incipiunt arcus altitudinum Solis ♋. & horæ ad sinistram antemeridianæ sunt, ad dextram vero pomeridianæ.

IN tertio arcu circumferentiæ horizontales ♑, principium habent in puncto C, sicut in primo, suntque omnes australes.

IN quarto arcu altitudines Solis ♑, incipiunt a puncto D, vt in secundo.

IN quinto denique arcu circumferentiæ ad sinistram a puncto E, incipientes, sunt horizontales ♈, & ♎, arcus vero altitudinum Solis a puncto E, versus dextrã progrediuntur: Et superiores quidem horæ antemeridianæ sunt, pomeridianæ vero inferiores. Atque hæ circumferentiæ, & altitudines ♋, ♑, ♈, & ♎, satis sunt ad horologium describendum, nisi quis omnium signorum arcus delineare desideret. Tunc enim inquirendæ etiam erũt circumferentiæ horizontales, altitudinesque Solis in aliis signis.

CAETERVM circumferentias horizontales, Solisque altitudines, nullo fere negotio ex horizontali horologio, ac Meridiano perueſtigare quoque docebimus in scholio sequenti, Num. 4.

Horizontalis linea.

6. SIT ergo constituendum horologium horarum ab occ. declinans a mer. in oſ. gr. 30. de quo supra. Ducta linea horizontali A B, electoque loco styli C, ducatur per C, ad AB, perpendicularis LK, sitque CD, stylo æqualis. Describatur ex D, circulus EFGH, Meridiano Analemmatis æqualis; siue ad interuallum arcuum præcedentis figuræ. Numerata autem declinatione gr. 30. a puncto K, vsque ad E, dextram versus, eo quod planũ a meridie in ortum declinat, (si declinaret a mer. in occ. numeranda esset declinatio versus sinistram.) ducatur diameter GDE, quam ad rectos angulos secet diameter FDH. Erit GE, communis sectio Meridiani, & Horizontis; FH, autem Verticalis, & Horizontis, vt constat, si circulus EFGH, circa AB, circumducatur, donec rectus sit ad planum horologij, atque adeo in plano Horizontis existat: quemadmodum in scholio propoſ. 1. lib. 3. Gnomonices demonstrauimus. Erit autem EHG, semicirculus Horizontis orientalis, & EFG, occidentalis: Item FGH, semicirculus australis, & FEH, borealis, vt liquet. Igitur per B, ducenda est meridiana linea BI, ad horizontalem perpendicularis; Per A, vero ducenda erit linea æquinoctialis hoc modo. Sumpta BM, æquali ipsi BD, describatur ex M, circulus NO. Accepto enim arcu NO, altitudinis Aequatoris, seu complementi altitudinis poli, secabit recta occulta MO, meridianam in I, puncto, per quod æquinoctialis linea ex A, ducenda est, quæ vt magis exquisite duceretur, adhibuimus Lemma ante cap. 16. demonstratum, hoc est, ex I, per A, circulum describimus, eodemque interuallo in eo duo puncta notauimus, hinc inde a puncto A, ex quibus bini arcus se intersecantes tam versus I, quam ex opposita parte, descripti sunt. Per hæc enim duo intersectionum puncta, & per A, & I, describenda est æquinoctialis linea. Ducendam autem eam esse per I, sic demonstro.

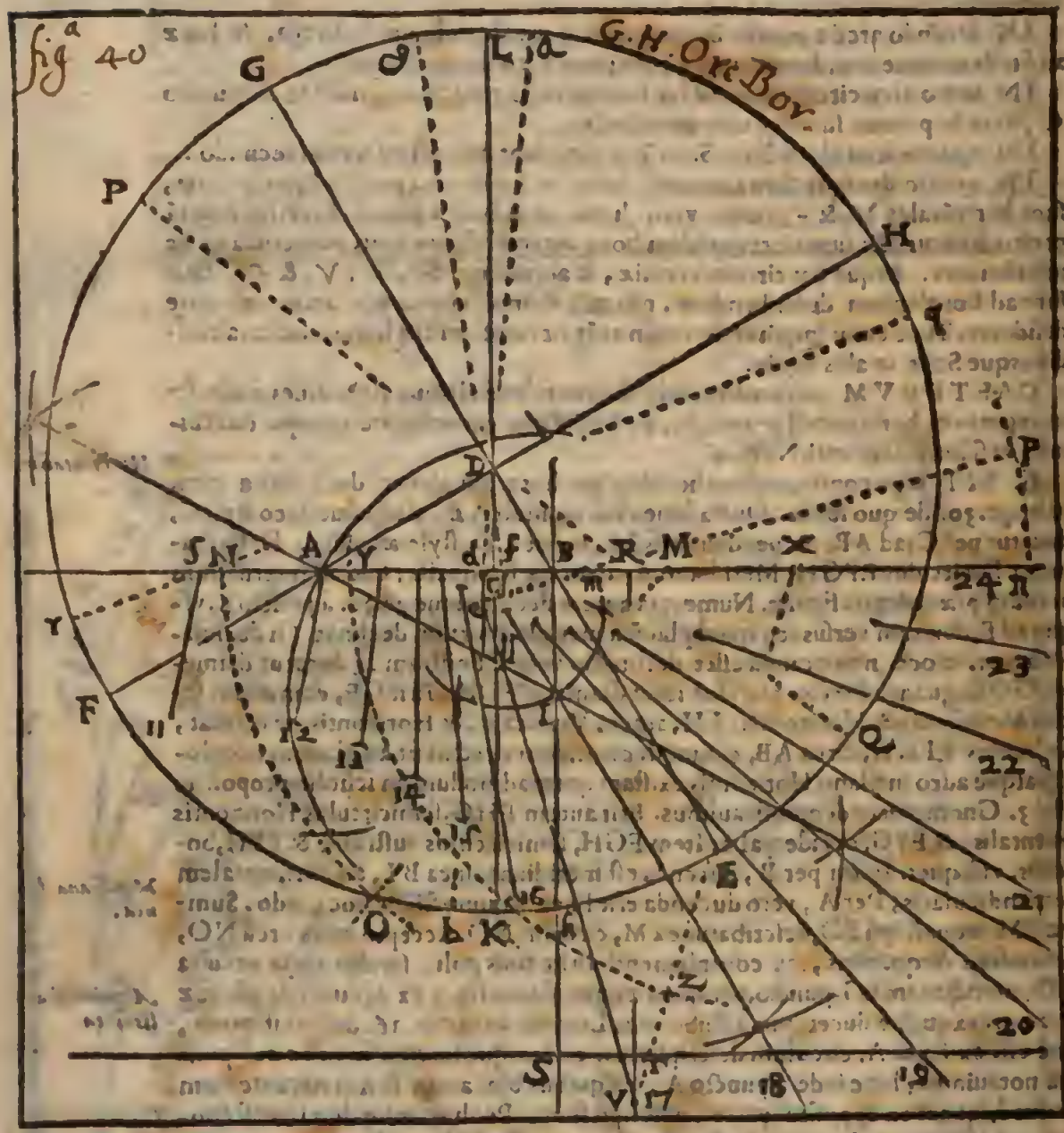
Meridiana linea.

Aequinoctialis linea.

POSITO circulo EFGH, in proprio situ, vt D, centro mundi congruat, si cogitetur planum circuli NO, una cum semidiametro MN, circa BI, circumuerti, cadet punctum M, in D, centrum mundi, propter æquales rectas BD, BM, & planum circuli NO, Meridiano per DB, ducto congruet. Cum ergo NMO, sit angulus altitudinis Aequatoris, quem radius Aequatoris in centro mundi (in quo positum est punctum M,) cum Horizonte, vel linea meridiana

D S, constituit; erit M O, in eo situ radius Aequatoris occurrens meridianæ in I, &c.

IAM vero describenda sit, verbi gratia, hora 17. Circumferentiæ horizontalihoræ 17.$\frac{59}{60}$, ex primo arcu acceptæ sumatur æqualis F P, quia occidentalis est



& australis; ducaturque recta occulta PD, secans horizontalem lineam in R, quæ vt magis exquisitè ducatur, sumendus est arcus oppositus H Q, arcui F P, æqualis. quod in omnibus circumferentiis faciendum est. Deinde demittatur R T, ad horizontalem lineam perpendicularis. quod vt expeditius fiat, agatur horizontali lineæ parallela S T. Nam si rectæ B R, sumatur æqualis S T, erit R, S, ducta ad lineam horizontalem perpendicularis. quod in aliis etiam faciendum est. Hæc recta R T, est communis sectio plani horologij, & Verticalis, qui horæ 17. per centrum

tum Solis ducitur. Post hæc rectæ RD, æqualis capiatur RX, atque ex X, circulus describatur YZ, ad interuallum semidiametrorum arcuum præcedentis figuræ. Nam in eo si accipiatur arcus YZ, arcui altitudinis Solis in secundo arcu æqualis; secabit recta occulta XZ, Verticalem RT, in V, puncto horæ 17. ☉.

POSITO enim Horizonte EFGH, in proprio situ, si circulus YZ, vnà cum semidiametro XY, cogitetur circa RT, circumuerti, cadet punctum X, in D, centrum mundi, propter æquales rectas RX, RD, & planum circuli YZ, Verticali per Solem ducto congruet. Cum ergo YXZ, sit angulus altitudinis Solis, quem radius Solis in centro mundi, (in quo positum est punctum X) cum Horizonte, vel recta DR, communi sectione Horizontis cum Verticali per Solem ducto efficit; erit XZ, in eo situ radius Solis occurrens rectæ RT, in V, puncto.

NON aliter punctum eiusdem horæ in ☽, reperietur. Si namque circumferentiæ horizontali ex tertio arcu antecedentis figuræ desumptæ, quæ antemeridiana est, & australis, accipiatur æqualis arcus Ha, & huic oppositus Fb, secabit occulta recta ab, horizontalem lineam in puncto d, perpendicularisque de, Verticalem rescabit, qui tunc per Solem ducitur. Sumpta autem recta dm, rectæ dD, æquali, describatur ex m, circulus np, ad interuallum semidiametri Analemmatis; & in eo capiatur arcus np, arcui altitudinis Solis horæ 17. ☽, in quarto arcu præcedentis figuræ æqualis. Recta enim pm, occulta secabit Verticalem de, in e, puncto ☽, quod eodem modo demonstrabitur, vt de puncto ☉, V, dictum est. Nam & hic nmp, vel dme, angulus est altitudinis Solis. Atque ita semper altitudo Solis abscindenda est supra lineam horizontalem, quando circulus non describitur versus lineam Verticalem propositæ horæ; infra lineam vero horizontalem, quando versus eam Verticalem lineam describitur, vt factum est in circulo YZ.

POSTREMO pro eadem hora 17. inuenimus punctum in æquinoctiali linea, si circumferentiæ horizontali horæ 17. V, vel ♎, ex quinto arcu præcedentis figuræ excerptæ, quæ antemeridiana est, & australis, accipiatur æqualis arcus Hg, & ei oppositus Fh. Recta namque occulta gh, secabit lineam horizontalem in puncto f, per quod perpendicularis ad eandem horizontalem secabit æquinoctialem lineam in l, puncto horæ 17. Neque enim hic opus est altitudine Solis, nisi quando æquinoctialis linea duci sine illis non potest, vt in scholio sequenti Numq. præteximus. Recta ergo el V, per tria puncta inuenta incedens indicabit horam 17. ☉.

Quando duo tantum puncta vel vnum solum habetur pro horis ducendis, quid agendum.

EODEM prorsus modo aliæ horæ describentur. In horis tamen, quæ duo puncta tantum habent, quales sunt 18. 19. & 20. quæ in ☉, nullum punctum habent, adhibendum erit Lemma positum ante cap. 16. quando valde vicina inter se sunt duo illa puncta, vt accuratius lineæ horarię ducantur, vt factum esse vides in hora 18. Quando autem in horis nonnullis vnum tantum punctum habetur, quales sunt 11. 21. 22. 23. (Hora enim 12. habet etiam punctum A.) exquirenda erunt alia puncta in linea horizontali per latitudines ortiuas, in hunc modum. Quoniam Sole oriente hora 11. dies tendunt 13. horas, (quod ab 11. vsque ad 24. numerentur 13. horæ) numerabimus in Analemmate declinationem arcus diurni horarum 13. (In sequenti scholio reperiemus hasce declinationes Geometricè ad quamcunque latitudinem hanc) a punctis H, I, versus ☉, vsque ad gh, ducemusque diametrum eius parallelo g h secantem Horizontis diametrum in i. Perpendicularis enim ik, abscindet amplitudinem ortiuam A k, vt lib. 3. Astrolabij in scholio Canonis 6. demonstrauimus. Si igitur huic amplitudinis arcui A k, qui borealis est. (quod arcus diurnus horas 12. superet) æqualem abscindamus H q. & ei oppositum F r, secabit recta occulta q r, horizontalem lineam in

f, pun-

♌ puncto horæ 11. nimirum in puncto latitudinis ortiuæ arcus diurni horarum 13. Et sic de cæteris. Vt enim v. g. punctum in horizontali linea pro hora 23. inueniamus, accipienda erit declinatio arcus diurni vnius horæ; quod tunc Sol oriatur hora 23. occidatque hora 24. quæ australis est, atque ex ea inuestiganda latitudo ortiua australis quoque, &c. Loco punctorum latitudinum ortiuarum in horizontali linea, potest pro qualibet hora inuestigari punctum ♉; & ♍. In hora autem 13. punctum ♄. & ♒. & sic de alijs. Quo inuento, vsurpandum erit Lemma ante cap. 16. demonstratum.

7. QVOD si in ipso horologio nolis describere tot circulos pro altitudinibus Solis, ne confusio gignatur, descripsimus pro ea re in præcedenti figura quadrantem A B C, ad interuallum semidiametri Analemmatis. Si enim in hoc quadrante abscindatur arcus altitudinis cuiusuis horæ incipiens in B, & ex A, versus B, abscindatur recta æqualis interuallo in horologio inter D, & lineam Verticalem propositæ horæ, ex termino autem huius rectæ abscissæ erigatur ad A B, perpendicularis, (quod facile fiet, si ipsi A B, parallela agatur D E, & in eam eadem recta abscissa transferatur.) abscindet recta ex A, per terminum altitudinis emissa, ex illa perpendiculari longitudinem vmbræ, quæ in horologio in Verticalem datæ horæ transferenda est. Verbi gratia. Arcui altitudinis Solis, hora 17. ♋, æqualis sumatur B F, & rectæ R D, æqualis abscindatur A G. Perpendicularis enim G H, auferet ex recta A F, longitudinem vmbræ, quæ translata in Verticalem R T, offeret punctum V, horæ 17. ♋. Atque ita de cæteris. Exemplum aliud habes in hora 23. ♑. Quod si recta aliqua ex centro A, egrediens nimis oblique secet perpendicularem ad A B, vt fere contingit in inueniendo puncto horæ 17. ♋, expediet illud punctum inuestigare per Tangentes, vt cap. præcedenti traditum est.

8. DE horologio, quod Verticali primiario æquidistat, Meridiano, atque horizontali, idem prorsus dicendum est, quod cap. præcedenti scripsimus. Eodem enim modo ea hic describentur, vt ibi.

SCHOLIVM.

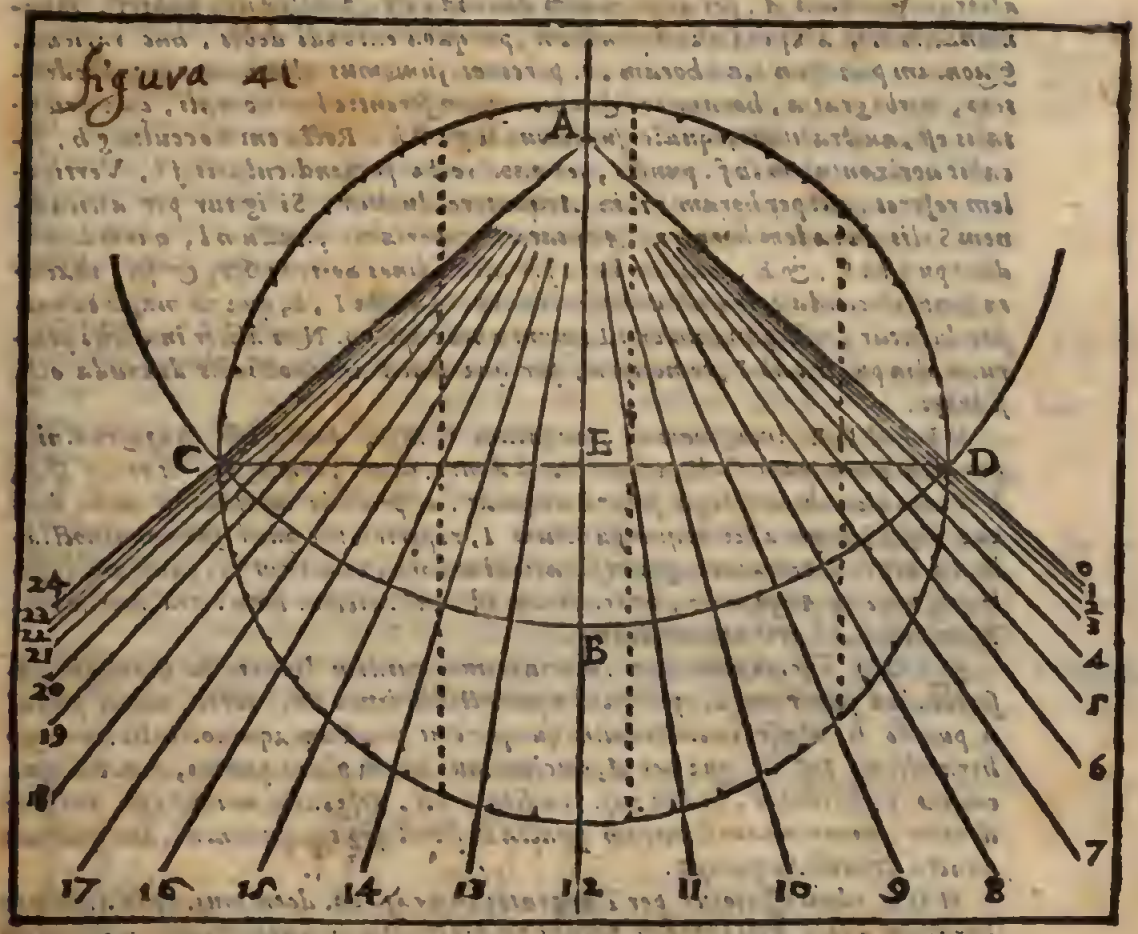
1. *DECLINATIONES arcuum diurnorum, quibus indigemus, vt per eas reperiamus latitudines ortiuas horarum aberr. vel occid. in linea horizontali, vt ad finem Num. 6. huius cap. diximus explorabimus Geometrice hac ratione. Describatur ex A, arcu circuli C D, ad interuallum quodcunque, (sed consulto feceris, si interuallum sumas semidiametri Analemmatis) ductaque recta A B, pro radio Æquatoria, id est, pro radio arcus diurni horarum 12. sumantur vtrinque arcus B C, B D, complemento altitudinis poli æquales. Deinde ducatur recta C D, quæ ex scholio propos. 27. lib. 3. Eucl. secabitur à recta A B, in E, bifariam. & ex E, ad interuallum E C, vel E D, circulus describatur in 48. partes æquales secetur, initio facto a C, vel D: Nam si bina puncta diuisionum æqualiter à C, vel D, distantia rectis occultis connectantur, secabitur C D, in punctis, per quæ ex A, radij arcuum diurnorum emittendi sunt, ita vt A D sit radius arcus diurni hor. 0. proximus illi, radius diurni arcus hor. 1. sequens radius arcus diurni hor. 2. & sic deinceps vsque ad A C, radius arcus diurni hor. 24.*

Radij arcuum diurnorum.

ARCVS autem circuli C B D, inter A B, radium diurnum hor. 12. siue radium Æquatoris, & predictos radios comprehensi metiuntur declinationes parallelorum Solis, quos illi radij referunt, hoc est, quorum arcus diurni sub-

Declinationes arcuum diurnorum.

pra Horizontem tot horas complectuntur, quot singulis radijs ascripta sunt. Quæ omnia ad calcem nostræ Gnomonices Geometrice demonstrata sunt.



2. *ITAQVE vides, si semel, omni diligentia adhibita, ad datam altitudinem poli circumferentia horizontales, & altitudines Solis reperiantur, quod sane non admodum laboriosum est, incunda operatione describi posse quodcunque horologium declinans, siue illud a mer. in or. siue in occ. ant. a septentr. in occ. vel in or. quotlibet gradibus declinet.*

3. *CAETERVM per circumferentias horizontales, Solisque altitudines, siue ea Geometricè reperiantur, vt hoc cap. tradidimus, siue per numeros, vt ad finem libelli problem. 15. & 16. docebitur, nulle fere negotio describentur horologia declinantia, in quibus vel punctum horæ 6. in linea horizontali; vel centrum horologij, vel punctum verumque, vel denique punctum meridianæ lineæ, ac proinde & centrum horologij, commodè haberi non possunt, de quibus quidem cap. 27. egimus. Solum decendum breuiter hic est, qua ratione linea æquinoctialis in ijs ducenda sit. quod ita fiet. Sit in superiori horologio linea horizontalis A B, & stylus C D, ad eam rectus in C. Angulus autem C D B, declinationis a merid. in or. singatur esse tam exiguus, vt eius complementi angulus C D F, tam magnus sit, vt recta D F, horizontalem lineam, propter spatij angustiam, secare non possit in puncto, per quod linea æquinoctialis ducenda esset. Sine autem centrum horologij haberi possit, siue nen-*

Horologia declinantia, de quibus cap. 27. egimus, nulle negotio per circunf. horizon. & altit. Solis describuntur.

nihil interest. Sumpta ipsi B D, æquali B M, describatque circulo N O, ex M, ſit arcus N O, complemento altitudinis poli æqualis. Recta enim occulta M O, ſecabit meridianam in I, puncto, per quod æquinoctialis duci debet. Sed quia alterum punctum A, per quod eadem ducenda eſt, ponitur non haberi, inueniendum erit aliquod aliud punctum, per quod extendi debet, hac ratione. Quoniam punctum I, ad horam 18. pertines, ſumemus aliam horam præcedentem, verbi gratia, horam 17. & eius circumferentia horizontali, qua orientalis eſt, auſtraliſque, æquales ſumemus H g, F b. Recta enim occulta g h, ſecabit horizontalem in f, puncto, per quod recta perpendicularis f l, Verticalem referet, qui per horam 17. in Æquatore ducitur. Si igitur per altitudinem Solis in eadem hora 17. Æquatoris reperiatur punctum l, quemadmodum puncta V, & E, eiuſdem horæ per altitudines Solis in ♑, & ♎ inuenta ſunt, ducenda erit æquinoctialis linea per puncta I, l, quæ vt magis exquiſite ducatur, vſurpandum erit Lemma ante cap. 16. Non aliter inueniri poſſunt alia puncta ab I, remotiora, per quæ linea æquinoctialis ducenda eſt, ſi lubet.

DEINDE imaginemur, angulum C D B, tantæ eſſe magnitudinis (exiſtente nimirum declinatione plani à mer. in or. permagna) vt recta D B, horizontalem in horologio ſecare nequeat, ac proinde meridiana linea duci non poſſit; atque adeo neque punctum I, reperiri, per quod linea æquinoctialis ducatur. Reperiatur ergo rurſus altitudo horæ, nimirum 17. punctum l, Sole exiſtente in Æquatore, vt traditum eſt, vel alterius horæ citra meridiem. Nam recta A l, erit æquinoctialis.

QVOD ſi forte contingat, meridianam quidem lineam in horologio deſcribi, ſed punctum I, per quod æquinoctialis linea duci debet, nimis procul à puncto B, abeſſe, inueniendum quoque erit punctum æquinoctialis lineæ pro hora aliqua poſt 12. qua per A, ducitur, aut etiam plura puncta, &c. Reliqua omnia perficientur, vt hoc cap. traditum eſt. Operatio autem ipſa pulchra decebit, quarumnam horarum puncta in horologio contineantur, aut quarum puncta deſcribi nequeant.

HOC idem efficietur per Tangentes, vt cap. 24. docuimus, quia diſtantiæ horarum à loco ſtyli reperiri poſſunt ex declinatione muri, etiamſi meridiana linea in horologio non appareat, vt perſpicuum eſt.

4. NEQVE verò ſtudioſum lectorem latere volo, circumferentias horizontales, at Solis altitudines, ſi eas inueſtigare nolis per Analemma, vt hoc cap. 23. traditum eſt, ne vagatur parallelos Solis in horas diſtribuere, & tot perpendiculares excitare, (Hac enim in re, niſi exquiſita adhibeatur diligentia, facilè errare quis poteris) facillima ratione poſſe reperire. ſi prius ſummo ſtudio ad datam altitudinem poli horologium horizontale conſtruatur cum omnibus arcubus ſignorum, vt cap. 2. 3. 4. 8. 9. 10. 11. & 14. docuimus. quod difficile non eſt; certè longe facilius, meo iudicio, & ſecurius, quàm tot diuiſiones, ac perpendiculares adhibere, vt horizontales circumferentiæ, & Solis altitudines per Analemma inueſtigentur. Ex hoc enim horologio reperies circumferentias horizontales, altitudines item Solis facili hac, & iucunda ratione. Ex loco ſtyli in horizontali horologio deſcribatur circulus cuiuſuis magnitudinis, Horizontem referens. Deinde ex eodem loco ſtyli, ſine centro Horizontis, per puncta parallelorum, ſiue arcuum ſignorum, in quibus lineæ horarias ſecant, recta occulta emittantur. Nam arcus circuli deſcripti inter rectam C D, quæ per ſtylum ad meridianam propendicularis ducitur, referens Verticalem primarium, & rectas illas occultas, ſunt circumferentiæ horizontales, cum ſint umbrarum latitudines, i. g. ſi in horologio 30. cap. 14. ex C, ducatur recta occulta

fig. 25

culta ad intersectionem horæ 23. cum parallelo ☋, erit arcus circuli ex C, descripti inter hanc occultam, & verticalem lineam C D, inclusus, circumferentia horizontalis horæ 23. ☋, occidentalis, & borealis. In horologio enim horizontali portio ea, quæ à verticali linea C D, vergit versus centrum, borealis est; cum in eam vmbra proiiciantur, Sole citra verticalem existente: altera verò portio versus lineam æquinoctialem australis est: Item portio, quam meridiana linea versus horas pomeridianas abscindit, occidentalis est, quòd in eam vmbræ cadant, Sole existente occidentali; altera autem portio versus horas antemeridianas, orientalis. Atque eadem hac ratione inuenies circumferentias horizontales omnium horarum in singulis parallelis Solis, etiam in Æquatore ipso, si ex C, per puncta horaria in æquinoctiali linea recta occulta educantur, &c.

Pars borealis, australis, orientalis, & occidentalis in horologio horizontali.

ALTITVDINES Solis hoc modo explorabuntur. Ducta recta quæcunque A B, excitetur ad eam perpendicularis A C, stylo horizontalis horologij æqualis, & ex C, circulus cuiuslibet magnitudinis describatur E I F, in quo diameter ducatur E F, rectæ A B, parallela. Deinde in horologio horizontali accipiatur interuallum inter C, locum styli, & quamcumq; horam in parallelo ☋, vel ♑, vel ♈, & ♎, vel denique in parallelo cuiuslibet alterius signi, hoc est, longitudo vmbræ cuiuslibet horæ, transferaturq; in rectam A B, ex puncto A, huius figuræ. Recta namque ex termino interualli translati per centrum C, emissa abscindet ex circulo E I F, arcum altitudinis Solis, à puncto quidem E, sursum progrediendo, à puncto verò F, deorsum: ita vt opus non sit rectas vltra centrum C, extendere, sed sufficiat eas vsque ad centrum producere, a cum à puncto F, deorsum procedendo abscindant arcus æquales arcubus altitudinum, qui ab E, sursum tendunt; propter angulos ad verticem C, 2 qui æquales sunt. V. g. Recta A B, æqualis est interuallo inter C, locum styli, & horam 22. ♑. in horologio horizontali. Igitur altitudo Solis ea hora est arcus E D, vel F G. Item recta A K, æqualis est interuallo inter C, & horam eandem 22. ☋, altitudo verò Solis est arcus E H, vel F O. Præterea recta A M, æqualis est interuallo inter C, & eandem horam 22. ♈, vel ♎, at altitudo Solis est arcus E I, vel F L, & sic de cæteris.

fig 42

fig 25

fig 42

a 27 tertij

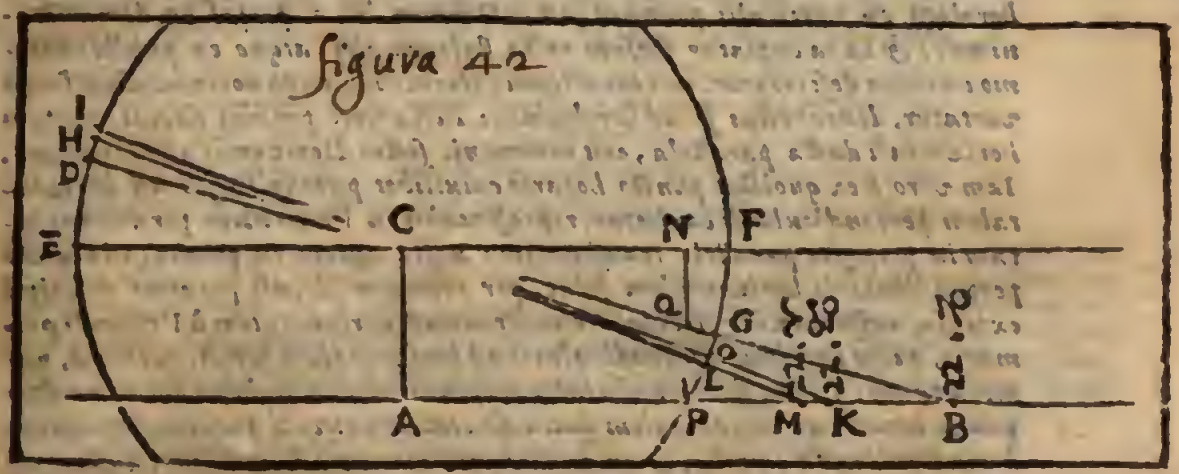


figura 42

a 15 primi

CONSTRVCTA hac figura, id est, ductis rectis ex terminis vmbrarum in recta A B, ad centrum C, vti ea poteris loco quadrantis A B C, in

figura Num. 5. huius cap. 25. descripti. Nam si in rectas AB, EF, ex A, & C, transferantur interualla inter locum styli horologij declinantis, & verticales horarum in linea horizontali, qua per circunferentias horizontales reperiuntur, vt Num. 6. huius cap. expositum est; & extrema eorum puncta rectis coniungantur, quarum segmenta inter EF, & rectas altitudinum horarum, (quæ videlicet ex terminis vmbrarum in recta AB, ad centrum C, ducuntur) cõprehensa in verticales lineas horologij transferantur, inuenta erunt puncta horaria in horologio: ita vt necesse non sit, aliam figuram construere, aut plures arcus in ipso horologio delineare, in quos altitudines transferantur, vt supra factum est, quæ res magnam confusionem pariat omnino, necesse est. v. g. Si in proxima figura accipiantur CN, AP, æquales interuallo in horologio huius cap. 25. inter D, & verticalem horæ 22. ♄, secabit recta NP, rectam BC, altitudinis horæ 22. ♄, in Q, recta NQ, translata ex horizontali linea in verticalem eiusdem horæ 22. ♄, dabit punctũ horæ 22. ♄, &c. Atque hoc modo ingens illa multitudo arcuum in horologio facilè vitabitur.

VT etiam confusionem multitudinis linearum in proxima figura fugiamus, non abs re erit, plures figuras extruere, in quarum prima reperiantur altitudines horarum vnius paralleli, & in secunda altitudines horarum alterius paralleli, & sic deinceps, quod solertia, atque industria studiosi Lectoris relinquo.

Qua ratione ex horologio Meridiano circunferentiæ horizontales, altitudines q. Solis erui tur.

EÆDEM circunferentiæ horizontales, Solisq; altitudines percommode inuestigari possunt ex horologio Meridiano, cuius descriptio facillima est, & in quo puncta parallelorum in horis à mer. & med. noc. exquisitissimè reperiũtur per Tangentes arcuum tabulæ 2. vniuersalis in horarias lineas translatas; vt cap. 21. Num. 2. diximus. Nam si in horologio Meridiano cap. 21. per A, ad horizontalem perpendicularis excitetur, qua communis sectio erit plani horologij, & verticalis primarij, vt in Gnomon. lib. 2. propos. 28. demonstrauimus: & in ea capiatur sursum recta stylo æqualis, atque ex puncto extreme circulus describatur, erit hic circulus Horizon, si circa horizontalem lineã vertatur, donec rectus sit ad horologium: Recta vero per eius circuli centrum horizontali ducta parallela, erit communis sectio Horizontis ac Meridiani. Iam vero si ex quolibet puncto horario cuiuslibet paralleli Solis ad horizontalem perpendicularis excitetur, repræsentabit ea Verticalem per dictam horam in proposito parallelo transeuntem: Recta autem ex puncto, vbi dicta perpendicularis horizontalem secat, per centrum circuli proximè descripti extensa, auferet ex ille circulo circumferentiam horizontalem à Verticali primaria, quem exprimit perpendicularis ad horizontalem per A, excitata, numerandam. Deniq; si interuallo inter perpendicularem in horizontali ex dato puncto horario ad horizontalem ductã, & centrum circuli predicti, sumatur in horizontali recta æqualis, & ex puncto extremo arcus describatur, auferet recta ex eius centro per datum punctum horarium extensa arcum altitudinis Solis inter horizontalem, & illam rectam extensam comprehensum, &c.

Ex horologio horizontali construi posse omnia declinantia eiusdem latitudinis loci.

ITAQVE videre, ad quamlibet latitudinem loci, ex sola horizontali vel Meridiano horologio affabrè constructo describi posse omnia horologia declinantia, quæ res præclara sanè ac digna est, quæ singulari studio perdiscatur.

VT autem exquisitissime horizontale horologium cum arcubus signorum describatur, supputauimus tabulam 19. ad plures altitudines poli, vt per eam ex centro horologij puncta parallelorum Solis in lineis horarijs reperiantur, vt in scholio cap 9. Num. 5. docuimus. Item eandem ob causam per problema 10. in fine libelli supputauimus ad plurimas etiam poli altitudines, segmenta horariarum linearum inter centrum, & perpendiculares, quæ ad ipsas

sas ex loco styli ducuntur. Nam ex punctis perpendicularium accurate quoque puncta parallelorum Solis inueniri possunt, vt in eodem scholio tradidimus, præsertim si accedat vsus illius trianguli aquilateri, quod in scholio cap. 1. construximus, & cuius vsum cap. 24. Num. 7. exposuimus.

5. RVRSVS quoniam cap. 2. Num. 5. docuimus, quo pacto varij Horizontes describi possint in horologio horizontali, vt in ijs puncta horaria inuestigentur per Tangentes, quæ complementis arcuum tabulæ 6. debentur in altitudine poli supra Horizontem descriptum, lubet hoc loco, (vt magis exquisitè horarię lineæ ducantur) explicare rationem, quæ postea occurrit, longè facilio rem, breuioremq; qua in quãtumque lineam cum meridiana rectos facientem angulos transferri possunt puncta horaria per Tangentes complementis arcuum tabulæ 6. debitas in altitudine poli, ad quam horizontale horologium constructum est, etiamsi ignoremus, quemnam Horizontem perpendicularis illa linea referat; ita vt opus non sit punctum in meridiana per Tangentes indagare, per quod Horizon propositus duci debeat. Ita ergo agendum erit. Portio meridianæ lineæ inter centrum horologij, & lineam perpendicularem vtcunq; ductam ad meridianam in 10. particulas æquales secetur, tanquam sinus totus. Tangentes enim complementis arcuum tabulæ 6. e regione altitudinis poli, pro qua horologium describitur, debitæ, si traducantur in illam perpendicularem ex vtraque parte lineæ meridianæ, dabunt puncta horaria quæsita. Verbi gratia si in horologio cap. 2. per S, punctum, vt libet, assumptum ducatur linea ad meridianam perpendicularis VSV, diuidenda erit portio, GS, in 10. particulas æquales, &c. Nam complementa arcuum tabulæ 6. metiuntur angulos quos horarię lineæ in G, cum meridiana efficiunt, quorum Tangentes sunt segmenta perpendicularis VSV, inter S, & lineas horarias, respectu sinus totius GS. Quod si segmentum GB, in eodem horologio secetur in 10. æquales particulas, dabunt eadem Tangentes respectu sinus totius GB, in æquinoctiali linea puncta horaria eadem, quæ per alias Tangentes cap. 2. Num. 3. reperta fuerunt. Et sic de cæteris. Hæc via quia brevis est, ac facilis, & ad horas, quæ æquinoctialem vix secant, ducendas peropportuna, (si nimirũ perpendicularis ad meridianam excitetur non procul a centro.) non prætermittenda visa est hoc loco: præsertim quia contenti ea esse possumus, licet omnia, quæ cap. 2. Num. 3. scripsimus, omittantur.

Facilior via ad inuenienda puncta horaria per Tangentes arcuum tabulæ 6. quàm ea, quæ cap. 2. Numero 5. explicata est.

Vide in pag. 252.

6. HAC eadem ratione in horologio declinante cap. 16. reperiri poterunt in recta eBf puncta horaria per Tangentes complementis arcuum tabulæ 6. e regione tuæ elevationis poli debitas, respectu sinus totius DE, æquales 10. particulas distributi, etiamsi hęc non exiit ER, ductus sit, neque adeum perpendicularis Bd, &c.

Alia inuentio punctorum pro Verticalibus in linea Horizontali horol. declin. cap. 24. & 25.

IMMO in horologio cap. 24. si ad ductam rectam DB, quæ meridianam in horizontali horologio refert, excitetur perpdicularis in puncto B, vel alię, quod propinquius sit puncto D, aut remotius, in qua reperiantur puncta per Tangentes complementorum circumferentiarum horizontalium tabulæ 11. respectu sinus totius DB, vel rectæ inter D, & lineam perpendicularem, (si de horis ab er. vel occ. agatur) dabunt rectæ occultæ ex D, per illa puncta extensa in horizontali linea puncta Verticalium, nimirum R, I, T, &c. etiamsi distantiæ Verticalium a loco styli C, inuentæ non sint.

PARI ratione in horologio cap. 25. si illud per tabulam circumferentiarum horizontalium, non autem per circumferentias horizontales Geometricè inuentas, construendum sit, ne cogamur eas circumferentias beneficio alicuius quadrantis in gradus diuisi transferre in circulum EFGH, vt rectæ occultæ ex D, indicent puncta Verticalium in linea horizontali, inuenimus eadem puncta

da Verticalium, sive g. per B, excitetur ad meridianam GBE, perpendicularis, & in eam Tangentes complementorum circumferentiarum horizontalium respectu sinus totius DB, transferantur ex B, puncta in ea imprimendo. Recta enim occulta ex D, per illa puncta secabunt lineam horizontalē in quæsitis punctis Verticalium, &c.

Regula generalis pro Tangentibus transferendis.

HOC igitur modo quandocunque ex aliquo puncto cadit ad aliquam rectam lineam perpendicularis, notumq; est, quos angulos in eo puncto constituere debent rectæ ex eodem puncto educendæ cum illa perpendiculari, transferendæ erunt Tangentes illorum angulorum respectu sinus totius, qui illi perpendiculari æqualis sit, ut inveniantur puncta, per quæ illæ rectæ ducendæ sunt, ut ex dictis constat.

SEQVVNTVR TABVLAE XIX. EX QVIBVS HOROLOGIA IN HOC LIBELLO CONSTRVVNTVR.

I. TABV-

ITAQVE qui accurate horologium siue horizontale, siue declinãs delineare desiderat, satis erit, vt Notas superiores diligenter introspiciat: In ijs enim illico monebitur, quæ loca in noua descriptione horologiorum, vel in Additionibus, & praxibus excerptis, vel etiam in Compendio horologiorum consulere debeat, vt facilius accuratiusq. horologium construere possit. Meminerit tamen partes proportionales indagare pro data poli altitudine, si ea in tabula, quæ adhibenda est, non reperiatur. In praxi quoque quarta deleatur figura, & pro ea inspiciatur figura cap. 16. nouæ descriptionis.

Quid obseruari debeat vt horologium construatur.

LAVS DEO.

LAVS DEO.

I. TABVLA VNIVERSALIS.

ARCVS CVIVSVIS CIRCVLI HOR. A MER. ET MED. NOC. INTER AEQVATORE

& maximos circulos, qui per punctum horarium Aequatoris 6. horis ab assumpto circulo horario distans, & per singulas horas a mer. & med. noc. in signorum initijs ducuntur, intercepti.

Circ.	12	11½	11	10½	10	9½	9	8½	8	7½	7	6½	6	5½	5	4½	4	3½	3	2½	2	1½	1
Circ.	11	10½	10	9½	9	8½	8	7½	7	6½	6	5½	5	4½	4	3½	3	2½	2	1½	1	½	12
Circ.	10	9½	9	8½	8	7½	7	6½	6	5½	5	4½	4	3½	3	2½	2	1½	1	½	12	11½	11
Circ.	9	8½	8	7½	7	6½	6	5½	5	4½	4	3½	3	2½	2	1½	1	½	12	11½	11	10½	10
Circ.	8	7½	7	6½	6	5½	5	4½	4	3½	3	2½	2	1½	1	½	12	11½	11	10½	10	9½	9
Circ.	7	6½	6	5½	5	4½	4	3½	3	2½	2	1½	1	½	12	11½	11	10½	10	9½	9	8½	8
Circ.	6	5½	5	4½	4	3½	3	2½	2	1½	1	½	12	11½	11	10½	10	9½	9	8½	8	7½	7
Circ.	5	4½	4	3½	3	2½	2	1½	1	½	12	11½	11	10½	10	9½	9	8½	8	7½	7	6½	6
Circ.	4	3½	3	2½	2	1½	1	½	12	11½	11	10½	10	9½	9	8½	8	7½	7	6½	6	5½	5
Circ.	3	2½	2	1½	1	½	12	11½	11	10½	10	9½	9	8½	8	7½	7	6½	6	5½	5	4½	4
Circ.	2	1½	1	½	12	11½	11	10½	10	9½	9	8½	8	7½	7	6½	6	5½	5	4½	4	3½	3
Circ.	1	½	12	11½	11	10½	10	9½	9	8½	8	7½	7	6½	6	5½	5	4½	4	3½	3	2½	2
	6	5	4	3	2	1	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	12	11	10	9	8
	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.

Arcus	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
♑ ♌	90	0	73	17	59	24	48	39	41	1	35	32	31	35	28	44	26	10	25	12	24	14	23	41	23	36
♒ ♍	96	0	70	28	54	53	42	51	36	21	31	9	27	29	24	57	23	1	21	43	20	51	20	22	20	12
♓ ♎	90	0	57	49	38	16	28	40	22	9	18	29	16	3	14	23	13	13	12	25	11	54	11	36	11	30

Complementa horum arcuum a Meridiano computanda sunt in horizontali horologio. Sole vero existente in ♈ & ♎ hi arcus sunt 0. 0. Quapropter ♈ & ♎ inter signa scripta non sunt.

II. TABVLA VNIVERSALIS.

ARCVS MERIDIANI INTER ÆQVATOREM, ET CIRCVLOS MAXIMOS, QVI ex horis 5. 4. 3. 2. a mer. & 7. 8. 9. 10. a med. noc. per singulas horas a mer. vel med. noc. in signorum initijs ducuntur, intercepti.

	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
Ex h. 5. a mer.	5	5½ 4½	6 4	6½ 3½	7 3	7½ 2½	8 2	8½ 1½	9 1	9½ ½	10 12	10½ 11½	11	versus mer.
Ex h. 7. a m. n.	7	7½ 6½	8 6	8½ 5½	9 5	9½ 4½	10 4	10½ 3½	11 3	11½ 2½	12 2	½ ½	1	versus mer.
Arcus.	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	
♋ ♑	90 0	72 44	58 21	47 40	40 2	34 36	30 43	27 54	25 52	24 27	23 30	22 58	22 47	
♊♌ ♐♒	90 0	69 50	53 56	42 53	35 24	30 17	26 41	24 8	22 19	21 2	20 12	19 43	19 34	
♉♍ ♏♓	90 0	56 24	37 13	27 11	21 27	17 53	15 32	13 55	12 47	12 1	11 30	11 13	11 7	

	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A
Ex h. 4. a mer.	4	4½ 3½	5 3	5½ 2½	6 2	6½ 1½	7 1	7½ ½	8 12	8½ 11½	9 11	9½ 10½	10	versus mer.
Ex h. 8. a m. n.	8	8½ 7½	9 7	9½ 6½	10 6	10½ 5½	11 5	11½ 4½	12 4	½ 3½	1 3	1½ 2½	2	versus mer.
Arcus.	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	
♋ ♑	90 0	70 53	56 52	44 32	36 59	31 44	28 2	25 23	23 30	22 10	21 18	20 48	20 38	
♊♌ ♐♒	90 0	67 43	50 55	39 47	32 30	27 38	24 15	21 53	20 12	19 19	18 19	17 49	17 40	
♉♍ ♏♓	90 0	53 28	34 15	24 43	19 25	16 9	14 0	12 31	11 30	10 48	10 20	10 5	10 0	

RESIDVVM TABVLAE II.

ARCVS MERIDIANI INTER ÆQVATOREM, ET CIRCVLOS MAXIMOS, QVI ex hora 3. a mer. & 9. a med. noc. Item ex hora 2. a mer. & 10. a med. noc. per singulas horas a mer. vel med. noc. in signorum initijs ducuntur, intercepti.

	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
Ex h. 3. a mer.	3	3½ 2½	4 2	4½ 1½	5 1	5½ ½	6 12	6½ 11½	7 11	7½ 10½	8 10	8½ 9½	9	versus mer.
Ex h. 9. a m.n.	9	9½ 8½	10 8	10½ 7½	11 7	11½ 6½	12 6	½ 5½	1 5	1½ 4½	2 4	2½ 3½	3	versus mer.
Arcus.	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	
♋ ♎	90 0	67 0	49 45	38 47	31 35	26 48	23 30	21 11	19 33	18 24	17 39	17 14	17 5	
♊ ♌ | ♐ ♒	90 0	63 21	45 9	34 13	27 29	23 8	20 12	18 9	16 43	15 44	15 4	14 42	14 35	
♈ ♍ | ♑ ♓	90 0	47 47	29 4	20 36	16 3	13 18	11 30	10 17	9 26	8 51	8 28	8 15	8 11	

	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
Ex h. 2. a mer.	2	2½ 1½	3 1	3½ ½	4 12	4½ 11½	5 11	5½ 10½	6 10	6½ 9½	7 9	7½ 8½	8	versus mer.
Ex h. 10. a m.n.	10	10½ 9½	11 9	11½ 8½	12 8	½ 7½	1 7	1½ 6½	2 6	2½ 5½	3 5	3½ 4½	4	versus mer.
Arcus.	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	
♋ ♎	90 0	59 1	40 2	29 36	23 30	19 39	17 5	15 19	14 6	13 15	12 41	12 22	12 16	
♊ ♌ | ♐ ♒	90 0	54 39	35 24	25 41	20 12	16 49	14 35	13 3	12 0	11 16	10 47	10 31	10 25	
♈ ♍ | ♑ ♓	90 0	37 56	21 27	18 53	11 30	9 29	8 11	7 18	6 42	6 17	6 1	5 51	5 48	

III. TAB. VNIVERSALIS.

ARCVS ECLIPTICAE (POSITO principio ♋, vel ♑, in Meridiano supra Horizontem) inter Meridianum, & circulos maximos ex sectione Meridiani cum AEquatore, per hor. a mer. vel med. noct. in signorum initiis ductos.

H. a mer. vel med. nocte.		♋		♑		♊ ♌ ♎ ♒		♈ ♍ ♏ ♓	
		G	M	G	M	G	M	G	M
½	11½	6	50	8	3	14	21		
1	11	13	21	15	40	26	54		
1½	10½	19	20	22	32	36	52		
2	10	24	38	28	27	44	25		
2½	9½	29	10	33	25	50	2		
3	9	32	58	37	28	54	11		
3½	8½	36	2	40	41	57	15		
4	8	38	27	43	11	59	30		
4½	7½	40	16	45	2	61	5		
5	7	41	32	46	19	62	9		
5½	6½	42	17	47	3	62	46		
6	6	42	31	47	18	62	58		

Sole existente in principio ♈, vel ♎, hi arcus semper sunt gr. 90. ideoque necesse non fuit, vt ♈, & ♎ inter signa ponerentur.

IIII. TABVLA.

ARCVS SEMIDIVRNI IN GRAD. ac min. in signorum initijs ad poli altitudines in sinistro latere descriptas.

Altitud. poli

	♑	♒	♓	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎
G	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
30	75 28	77 44	83 15	90 0	96 45	102 16	104 32
30½	75 10	77 29	83 7	90 0	96 53	102 31	104 50
31	74 51	77 14	82 59	90 0	97 1	102 46	105 9
31½	74 33	76 58	82 50	90 0	97 10	103 2	105 27
32	74 14	76 42	82 42	90 0	97 18	103 18	105 46
32½	73 55	76 27	82 33	90 0	97 27	103 33	106 5
33	73 36	76 11	82 24	90 0	97 36	103 49	106 24
33½	73 16	75 54	82 16	90 0	97 44	104 6	106 44
34	72 57	75 38	82 7	90 0	97 53	104 22	107 3
34½	72 37	75 21	81 58	90 0	98 2	104 39	107 23
35	72 16	75 4	81 49	90 0	98 11	104 56	107 44
35½	71 56	74 47	81 39	90 0	98 21	105 13	108 4
36	71 35	74 30	81 30	90 0	98 30	105 30	108 25
36½	71 14	74 12	81 20	90 0	98 40	105 48	108 46
37	70 52	73 54	81 11	90 0	98 49	106 6	109 8
37½	70 32	73 37	81 2	90 0	98 58	106 23	109 28
38	70 8	73 18	80 51	90 0	99 9	106 42	109 52
38½	69 46	72 59	80 41	90 0	99 19	107 1	110 14
39	69 23	72 40	80 31	90 0	99 29	107 20	110 37
39½	69 0	72 21	80 21	90 0	99 39	107 39	111 0
40	68 36	72 1	80 10	90 0	99 50	107 59	111 24
40½	68 12	71 41	80 0	90 0	100 0	108 19	111 48
41	67 48	71 21	79 49	90 0	100 11	108 39	112 12
41½	67 23	71 0	79 38	90 0	100 22	109 0	112 37
42	66 57	70 39	79 27	90 0	100 33	109 21	113 3
42½	66 31	70 18	79 15	90 0	100 45	109 42	113 29
43	66 5	69 56	79 4	90 0	100 56	110 4	113 55
43½	65 38	69 34	78 52	90 0	101 8	110 26	114 22
44	65 10	69 11	78 40	90 0	101 20	110 49	114 50
44½	64 42	68 48	78 28	90 0	101 32	111 12	115 18
45	64 14	68 25	78 16	90 0	101 44	111 35	115 46

RESID. IIII. TAB.

ARCVVM SEMIDIVRNORVM IN signorum initijs ad poli altitudines in siniſtro latere deſcriptas.

Altitud. poli

	♑	♒ ♓	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏
G	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
45½	63 44	68 1	78 3	90 0	101 57	111 59	116 16			
46	63 14	67 36	77 47	90 0	102 13	112 24	116 46			
46½	62 44	67 11	77 37	90 0	102 23	112 49	117 16			
47	62 12	66 46	77 24	90 0	102 36	113 14	117 48			
47½	61 40	66 20	77 10	90 0	102 50	113 40	118 20			
48	61 7	65 53	76 57	90 0	103 3	114 7	118 53			
48½	60 34	65 26	76 42	90 0	103 18	114 34	119 26			
49	59 59	64 58	76 28	90 0	103 32	115 2	120 1			
49½	59 24	64 29	76 13	90 0	103 47	115 31	120 36			
50	58 47	64 0	75 58	90 0	104 2	116 0	121 13			
50½	58 10	63 29	75 43	90 0	104 17	116 31	121 50			
51	57 31	62 59	75 27	90 0	104 33	117 1	122 29			
51½	56 52	62 27	75 11	90 0	104 49	117 33	123 8			
52	56 11	61 54	74 54	90 0	105 6	118 6	123 49			
52½	55 29	61 21	74 37	90 0	105 23	118 39	124 31			
53	54 45	60 46	74 20	90 0	105 40	119 14	125 15			
53½	54 1	60 11	74 2	90 0	105 58	119 49	125 59			
54	53 14	59 34	73 44	90 0	106 16	120 26	126 46			
54½	52 26	58 57	73 26	90 0	106 34	121 3	127 34			
55	51 37	58 18	73 7	90 0	106 53	121 42	128 23			
55½	50 45	57 38	72 47	90 0	107 13	122 22	129 15			
56	49 52	56 57	72 27	90 0	107 33	123 3	130 8			
56½	48 56	56 14	72 6	90 0	107 54	123 46	131 4			
57	47 58	55 29	71 45	90 0	108 15	127 31	132 2			
57½	46 58	54 43	71 23	90 0	108 37	125 17	133 2			
58	45 54	53 56	71 0	90 0	109 0	126 4	134 6			
58½	44 48	53 6	70 37	90 0	109 23	126 54	135 12			
59	43 39	52 14	70 13	90 0	109 47	127 46	136 21			
59½	42 25	51 21	69 48	90 0	110 12	128 39	137 35			
60	41 8	50 25	69 22	90 0	110 38	129 35	138 52			

V. TABVLA.

AMPLITVDINES ORTIVAE occiduæq. in Signorum initijs ad Poli altitudines in sinistro latere descriptas.

Altit. Poli.	♑	♒	♓	♈	♉	♊	Altit. Poli.	♑	♒	♓	♈	♉	♊
G	G M	G M	G M	G M		G	G M	G M	G M	G M		
30	27 25	23 30	13 19			45½	34 40	29 31	16 32		
30½	27 34	23 38	13 23			46	35 12	29 48	16 42		
31	27 43	23 45	13 27			46½	35 24	30 6	16 50		
31½	27 53	13 53	13 31			47	35 47	30 25	12 0		
32	28 13	24 2	13 36			47½	36 19	30 45	17 10		
32½	28 23	24 10	13 40			48	36 35	31 4	17 20		
33	28 24	24 19	13 45			48½	37 0	31 24	17 31		
33½	28 34	24 28	13 50			49	37 26	31 45	17 42		
34	28 45	24 37	13 55			49½	37 53	32 7	17 53		
34½	28 56	24 46	14 0			50	38 20	32 30	18 4		
35	29 8	24 56	14 5			50½	38 49	32 53	18 16		
35½	29 20	25 6	14 11			51	39 19	33 17	18 28		
36	29 32	25 16	14 16			51½	39 50	33 41	18 41		
36½	29 44	25 26	14 22			52	40 22	34 7	18 54		
37	29 57	25 37	14 27			52½	40 55	34 33	19 7		
37½	30 10	25 48	14 33			53	41 30	35 1	19 21		
38	30 24	25 59	14 39			53½	42 6	35 29	19 35		
38½	30 38	26 11	14 46			54	42 43	35 59	19 50		
39	30 52	26 23	14 52			54½	43 22	36 29	20 5		
39½	31 7	26 35	14 58			55	44 3	37 1	20 20		
40	31 22	26 48	15 5			55½	44 45	37 34	20 36		
40½	31 38	27 0	15 12			56	45 29	38 8	20 53		
41	31 54	27 14	15 19			56½	46 15	38 44	21 10		
41½	32 10	27 27	15 26			57	47 4	39 21	21 28		
42	32 27	27 41	15 34			57½	47 55	39 59	21 47		
42½	32 44	27 56	15 41			58	48 48	40 40	22 6		
43	33 2	28 10	15 49			58½	49 45	41 22	22 26		
43½	33 21	28 26	15 57			59	50 44	42 6	22 46		
44	33 40	28 41	16 5			59½	51 47	42 52	23 8		
44½	33 59	28 57	16 14			60	52 54	43 41	23 30		
45	34 20	29 14	16 23								

Hæ amplitudines in signis borealibus boreales sunt, & australes in australibus. Sole vero existente in principio ♈, & ♎; nulla est amplitudo ortiua, occiduave. Quocirca signa ♈, & ♎, inter cætera signa omissa sunt.

nihil interest. Sumpta ipsi B D, æquali B M, describatque circulus N O, ex M, sit arcus N O, complemento altitudinis poli æqualis. Recta enim occulta M O, secabit meridianam in I, puncto, per quod æquinoctialis duci debet. Sed quia alterum punctum A, per quod eadem ducenda est, ponitur non haberi, inueniendum erit aliquod aliud punctum, per quod extendi debet, hac ratione. Quoniam punctum I, ad horam 18. pertinet, sumemus aliam horam præcedentem, verbi gratia, horam 17. & eius circumferentia horizontali, quæ orientalis est, australisque, æquales sumemus H g, E p. Recta enim occulta g h, secabit horizontalem in f, puncto, per quod recta perpendicularis f l, Verticalem referet, qui per horam 17. in Æquatore ducitur. Si igitur per altitudinem Solis in eadem hora 17. Æquatoris reperiatur punctum l, quemadmodum puncta V, & E, eiusdem horæ per altitudines Solis in ♋, & ♑ inuenta sunt, ducenda erit æquinoctialis linea per puncta I, l, quæ vt magis exquisite ducatur, vsurpandum erit Lemma nono cap. 14. Non aliter inueniri possunt alia puncta ab I, remotiora, per quæ linea æquinoctialis ducenda est, si lubet.

DEINDE imaginemur, angulum C D B, tantæ esse magnitudinis, (existente nimirum declinatione plani à mer. in or. prima magna) vt recta D B, horizontalem in horologio secare nequeat, ac proinde meridiana linea duci non possit, atque adeo neque punctum I, reperiri, per quod linea æquinoctialis ducatur. Reperiatur ergo rursus alicuius horæ, nimirum 17. punctum l, Sole existente in Æquatore, vt traditum est, vel alterius horæ citra meridiem. Nam recta A l, erit æquinoctialis.

QVOD si forte contingat, meridianam quidem lineam in horologio describi, sed punctum I, per quod æquinoctialis linea duci debet, nimis procul à puncto B, abesse, inueniendum quoque erit punctum æquinoctialis lineæ pro hora aliqua post 12. qua per A, ducitur, aut etiam plura puncta, &c. Reliqua omnia perficientur, vt hoc cap. traditum est. Operatio autem ipsa pulchra decebit, quarumnam horarum puncta in horologio contineantur, aut quarum puncta describi nequeant.

HOC idem efficietur per Tangentes, vt cap. 24. docuimus, quia distantiæ horarum à loco styli reperiri possunt ex declinatione muri, etiamsi meridiana linea in horologio non appareat, vt perspicuum est.

Inuentio circumferentiarum horizontalium, altitudinum Solis, ex horologio horizontali.

4. NEQVE vero studiosum lectorem latere volo, circumferentias horizontales, ac Solis altitudines, si eas inuestigare nolit per Analemma, vt hoc cap. 23. traditum est, ne cogatur parallelos Solis in horas distribuere, & tot perpendiculares excitare, (Hac enim in re, nisi exquisita adhibeatur diligentia, facilè errare quis poterit) facillima ratione posse reperiri, si prius summo studio ad datam altitudinem poli horologium horizontale construatur cum omnibus arcubus signorum, vt cap. 2. 3. 4. 8. 9. 10. 11. & 14. docuimus. quod difficile non est, certè longe facilius, meo iudicio, & securius, quàm tot diuisiones, ac perpendiculares adhibere, vt horizontales circumferentiæ, & Solis altitudines per Analemma inuestigentur. Ex hoc enim horologio reperies circumferentias horizontales, altitudinesque Solis facili hac, & iucunda ratione. Ex loco styli in horizontali horologio describatur circulus cuiusuis magnitudinis, Horizontem referens. Deinde ex eodem loco styli, siue centro Horizontis, per puncta parallelorum, siue arcuum signorum, in quibus lineæ horarias secant, rectæ occultæ emittantur. Nam arcus circuli descripti inter rectam C D, quæ per stylum ad meridianam perpendicularis ducitur, referet Verticalem primarium, & rectas illas occultas, sunt circumferentiæ horizontales, tum sunt umbrarum altitudines. v. g. si in horologio cap. 14. ex C, ducatur recta occulta

fig. 25

culta ad intersectionem horæ 23. cum parallele ☋, erit arcus circuli ex C, descripti inter hanc occultam, & verticalem lineam C D, inclusus, circumferentia horizontalis horæ 23. ☋, occidentalis, & borealis. In horologio enim horizontali portio ea, quæ à verticali linea C D, vergit versus centrum, borealis est, cum in eam vmbra proiiciantur. Sole citra verticalem existente: altera verò portio versus lineam æquinoctialem australis est: Item portio, quam meridiana linea versus horas pomeridianas abscindit, occidentalis est, quòd in eam vmbra cadant, Sole existente occidentali; altera autem portio versus horas antemeridianas, orientalis. Atque eadem hac ratione inuenies circumferentias horizontales omnium horarum in singulis parallelis Solis, etiam in Æquatore ipso, si ex C, per puncta horaria in æquinoctiali linea recta occulta educantur, &c.

Partes boreales, australes, orientales, & occidentales in horologio horizontali.

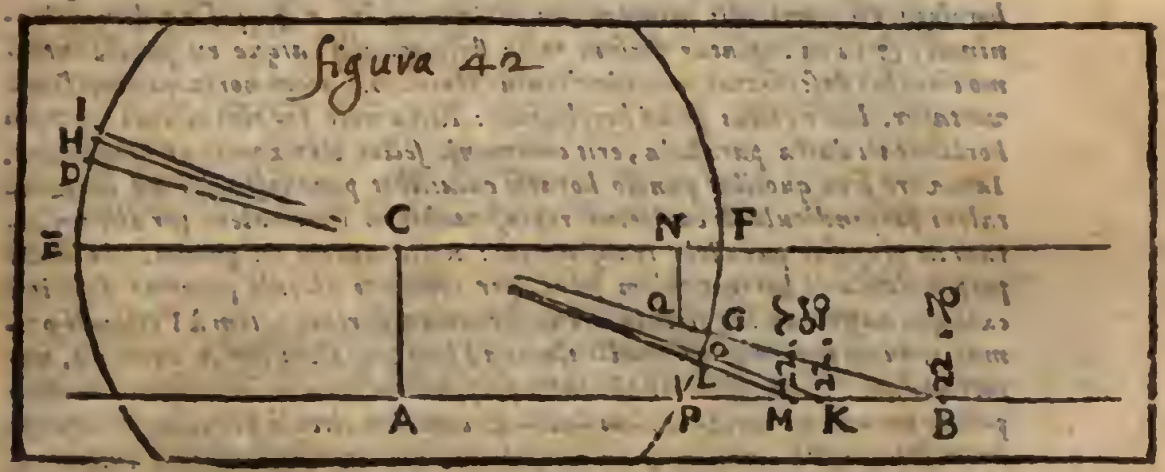
ALTITVDINES Solis hoc modo explorabuntur. Ducta recta quacunque A B, excitetur ad eam propendiculoris A C, stylo horizontalis horologij æqualis, & ex C, circulus cuiuslibet magnitudinis describatur E I F, in quo diameter ducatur E F, rectæ A B, parallela. Deinde in horologio horizontali accipiatur interuallum inter C, locum styli, & quamcunq; horam in parallelo ☋, vel ♑, vel ♈, & ♎, vel denique in parallelo cuiusuis alterius signi, hoc est, longitudo vmbræ cuiuslibet horæ, transferaturq; in rectam A B, ex puncto A, huius figuræ. Recta namque ex termine interualli translati per centrum C, emissa abscindet ex circulo E I F, arcum altitudinis Solis, à puncto quidem E, sursum progrediendo, à puncto vero F, deorsum: ita vt opus non sit rectas vltra centrum C, extendere, sed sufficiat eas vsque ad centrum producere, a cum à puncto F, deorsum procedendo abscindant arcus æquales arcubus altitudinum, qui ab E, sursum tendunt; propter angulos ad verticem C, 2 qui æquales sunt. V. g. Recta A B, æqualis est interuallo inter C, locum styli, & horam 22. ♑. in horologio horizontali. Igitur altitudo Solis ea hora est arcus E D, vel F G. Item recta A K, æqualis est interuallo inter C, & horam eandem 22. ☋, altitudo vero Solis est arcus E H, vel F O. Præterea recta A M, æqualis est interuallo inter C, & eandem horam 22. ♈, vel ♎, at altitudo Solis est arcus E I, vel F L, & sic de cæteris.

Fig. 42

Fig 25

Fig. 42

a 27. tertij.



a 15. primi.

CONSTRVCTA hac figura, id est, ductis rectis ex terminis vmbrarum in recta A B, ad centrum C, vti ea posteris loco quadrantis A B C, in

figura Num. 3. huius cap. 25. descripti. Num si in rectas AB, EF, ex A, & C, transferantur interualla inter locum styli horologij declinantis, & verticales horarum in linea horizontali, quæ per circumferentias horizontales reperiuntur, vt Num. 6. huius cap. expositum est; & extrema eorum puncta rectis coniungantur, quarum segmenta inter EF, & rectas altitudinum horarum, (quæ videlicet ex terminis vmbrarum in recta AB, ad centrum C, ducuntur) cõprehensa in verticales lineas horologij transferantur, inuenta erunt puncta horaria in horologio: ita vt necesse non sit, aliam figuram construere, aut plures arcus in ipso horologio delineare, in quos altitudines transferantur, vt supra factum est, quæ res magnam confusionem pariat omnino, necesse est. v. g. Si in proxima figura accipiantur CN, AP, æquales interuallo in horologio huius cap. 25. inter D, & verticalem horæ 22. ♄, secabit recta NP, rectam BC, altitudinis horæ 22. ♄, in Q, rectaq; NQ, translata ex horizontali linea in verticalem eiusdem horæ 22. ♄, dabit punctũ horæ 22. ♄, &c. Atque hoc modo ingens illa multitudo arcuum in horologio facilè vitabitur.

VT etiam confusionem multitudinis linearum in proxima figura fugiamus, non abs re erit, plures figuras extruere, in quarum prima reperiantur altitudines horarum vnius parallelι, & in secunda altitudines horarum alterius parallelι, & sic deinceps. quod solertiæ, atque industriæ studiosi Lectoris relinquo.

Qua ratione ex horologio Meridiano circumferentiæ horizontales, altitudinesq; Solis, eruãtur.

EÆDEM circumferentiæ horizontales, Solisq; altitudines percommode inuestigari possunt ex horologio Meridiano, cuius descriptio facillima est, & in quo puncta parallelorum in horis à mer. & med. noc. exquisitissimè reperiuntur per Tangentes arcuum tabulæ 1. vniuersalis in horarias lineas translatas; vt cap. 21. Num. 2. diximus. Nam si in horologio Meridiano cap. 21. per A, ad horizontalem perpendicularis excitetur, quæ communis sectio erit plani horologij, & verticalis primarij, vt in Gnomon. lib. 2. propos. 28. demonstrauimus: & in ea capiatur sursum recta stylo æqualis, atque ex puncto extremo circulus describatur, erit hic circulus Horizon, si circa horizontalem lineã vertatur, donec rectus sit ad horologium: Recta vero per eius circuli centrum horizontali ducta parallela, erit communis sectio Horizontis ac Meridiani. Iam vero si ex quolibet puncto horario cuiuslibet parallelι Solis ad horizontalem perpendicularis excitetur, repræsentabit ea Verticalem per dictam horam in proposito parallelo transeuntem: Recta autem ex puncto, vbi dicta perpendicularis horizontalem secat, per centrum circuli proximè descripti extensa, auferet ex illo circulo circumferentiam horizontalem à Verticali primario, quem exprimit perpendicularis ad horizontalem per A, excitata, numerandam. Demiq; si interuallo inter perpendicularem in horizontali ex dato puncto horario ad horizontalem ductã, & centrum circuli prædicti, sumatur in horizontali recta æqualis, & ex puncto extremo arcus describatur, auferet recta ex eius centro per datum punctum horarium extensa arcum altitudinis Solis inter horizontalem, & illam rectam extensam comprehensum, &c.

Ex horologio horizontali construi posse omnia declinantia eiusdem latitudinis loci.

ITAQVE videre, ad quamlibet latitudinem loci, ex solo horizontali vel Meridiano horologio affabrè constructo describi posse omnia horologia declinantia, quæ res præclara sanè ac digna est, quæ singulari studio perdiscatur.

VT autem exquisitissimè horizontale horologium cum arcubus signorum describatur, supputauimus tabulam 19. ad plures altitudines poli, vt per eam ex centro horologij puncta parallelorum Solis in lineis horarijs reperiantur, vt in scholio cap. 9. Num. 5. docuimus. Item eandem ob causam per problema 10. in fine libelli supputauimus ad plurimas etiam poli altitudines, segmenta horariarum linearum inter centrum, & perpendiculares, quæ ad ipsas

ipsas

sai ex loco styli ducuntur. Nam ex punctis perpendicularium accurate quoque puncta parallelorum Solis inueniri possunt, vt in eodem scholio tradidimus, præsertim si accedat vsus illius trianguli aquilateri; quod in scholio cap. 1. construximus, & cuius vsum cap. 24. Num. 7. exposuimus.

Facilior via ad inuenienda puncta horaria per Tangentes arcuum tabulæ 6. quàm ea, quæ cap. 2. Numero 5. explicata est.

5. RVRSVS quoniam cap. 2. Num. 5. docuimus, quo pacto varij Horizontes describi possint in horologio horizontali, vt in ijs puncta horaria inuestigentur per Tangentes, qua complementis arcuum tabula 6. debentur in altitudine poli supra Horizontem descriptum, lubet hoc loco, (vt magis exquisite horaria linea ducantur) explicare rationem, qua postea occurrit, longe faciliorem, breuioremq; qua in quotcumque lineam cum meridiana rectos facientem angulos transferri possunt puncta horaria per Tangentes complementis arcuum tabula 6. debitas in altitudine poli, ad quam horizontale horologium constructum est, etiamsi ignoremus, quemnam Horizontem perpendicularis illa linea referat; ita vt opus non sit punctum in meridiana per Tangentes indagare, per quod Horizon propositus duci debeat. Ita ergo agendum erit. Portio meridiana linea inter centrum horologij, & lineam perpendicularem vtcunq; ductam ad meridianam in 80. particulas æquales secetur, tanquam sinus totus. Tangentes enim complementis arcuum tabula 6. e regione altitudinis poli, pro qua horologium describitur, debita, si traducantur in illam perpendicularem ex vtraque parte linea meridianæ, dabunt puncta horaria quæsita. Verbi gratia, si in horologio cap. 2. per S, punctum, vt libet, assumptum ducatur linea ad meridianam perpendicularis VSV, diuidenda erit portio, GS, in 80. particulas æquales, &c. Nam complementa arcuum tabulæ 6. metiuntur angulos quos horaria linea in G, cum meridiana efficiunt, quorum Tangentes sunt segmenta perpendicularis VSV, inter S, & lineas horarias, respectu sinus totius GS. Quod si segmentum GB, in eodem horologio secetur in 80. æquales particulas, dabunt eadem Tangentes respectu sinus totius GB, in æquinoctiali linea puncta horaria eadem, qua per alias Tangentes cap. 2. Num. 3. reperta fuerunt. Et sic de cæteris. Hæc via quia breuis est, ac facilis, & ad horas, qua æquinoctialem vix secant, ducendas peropportuna, (si nimirū perpendicularis ad meridianam excitetur non procul a centro.) non prætermittenda visa est hoc loco: præsertim quia contenti ea esse possumus, licet omnia, qua cap. 2. Num. 5. scripsimus, omittantur.

Vide in pag. 252.

Alia inuentio punctorum pro Verticalibus in linea Horizontali horol. declin. cap. 24. & 25.

6. HAC eadem ratione in horologio declinante cap. 16. reperiri poterunt in recta eBf puncta horaria per Tangentes complementis arcuum tabulæ 6. e regione tuæ eleuationis poli debitas, respectu sinus totius DE, in æquales 10. particulas distributi, etiamsi neque axis ER, ductus sit, neque ad eum perpendicularis Bd, &c.

IMMO in horologio cap. 24. si ad ductam rectam DB, qua meridianam in horizontali horologio refert, excitetur perpendicularis in puncto B, vel alio, quod propinquius sit puncto D, aut remotius, in qua reperiantur puncta per Tangentes complementorum circumferentiarum horizontalium tabulæ 11. respectu sinus totius DB, vel recta inter D, & lineam perpendicularem, (si de horis ab or. vel occ. agatur) dabunt recta occulta ex D, per illa puncta extensa in horizontali linea puncta Verticalium, nimirum R, I, T, &c. etiamsi distantiæ Verticalium a loco styli C, inuenta non sint.

PARI ratione in horologio cap. 25. si illud per tabulam circumferentiarum horizontalium, non autem per circumferentias horizontales Geometricè inuentas, construendum sit, ne cogamur eas circumferentias beneficio alicuius quadrantis in gradus diuisi transferre in circulum EFGH, vt recta occulta ex D, indicent puncta Verticalium in linea horizontali, inueniemus eadem puncta

ta Verticalium, si v. g. per B, excitetur ad meridianam GBE perpendicularis, & in eam Tangentes complementorum circumferentiarum horizontalium respectu sinus totius DB, transferantur ex B, puncta in ea imprimendo. Recta enim occulta ex D, per illa puncta secabunt lineam horizontalem in quæsitis punctis Verticalium, &c.

Regula generalis pro Tangentibus transferendis.

HOC igitur modo quandocunque ex aliquo puncto cadit ad aliquam rectam lineam perpendicularis, notumq; est, quos angulos in eo puncto constituere debent recta ex eodem puncto educenda cum illa perpendiculari, transferendæ erunt Tangentes illorum angulorum respectu sinus totius, qui illi perpendiculari æqualis sit, vt inueniantur puncta, per quæ illa recta ducenda sunt, vt ex dictis constat.

SEQVVNTVR TABVLAE XIX.

EX QVIBVS HOROLOGIA IN HOC LIBELLO CONSTRVVNTVR.

I. TABV-

ITAQVE qui accurate horologium siue horizontale, siue declinãs delineare desiderat, satis erit, vt Notas superiores diligenter introspiciat: In ijs enim illico monebitur, quæ loca in noua descriptione horologiorum, vel in Additionibus, & praxibus excerptis, vel etiam in Compendio horologiorum consulere debeat, vt facilius accuratiusq. horologium construere possit. Meminerit tamen partes proportionales indagare pro data poli altitudine, si ea in tabula, quæ adhibenda est, non reperiatur. In praxi quoque quarta deleatur figura, & pro ea inspiciatur figura cap. 16. nouæ descriptionis.

Quid obseruari debeat vt horologium construatur.

LAVS DEO.

LAVS DEO.

I. TABVLA VNIVERSALIS.

ARCVS CVIVSVIS CIRCVLI HOR. A MER. ET MED. NOC. INTER AEQVATOREM

& maximos circulos, qui per punctum horarium Aequatoris 6. horis ab assumpto circulo horario distans, & per singulas horas a mer. & med. noc. in signorum initijs ducuntur, intercepti.

Circ.	12	11 1/2	11	10 1/2	10	9 1/2	9	8 1/2	8	7 1/2	7	6 1/2	6 hor.
Circ.	11	11 1/2	10 1/2	10	9 1/2	9	8 1/2	8	7 1/2	7	6 1/2	6	5 hor.
Circ.	10	10 1/2	9 1/2	9	8 1/2	8	7 1/2	7	6 1/2	6	5 1/2	5	4 hor.
Circ.	9	9 1/2	8 1/2	8	7 1/2	7	6 1/2	6	5 1/2	5	4 1/2	4	3 hor.
Circ.	8	8 1/2	7 1/2	7	6 1/2	6	5 1/2	5	4 1/2	4	3 1/2	3	2 hor.
Circ.	7	7 1/2	6 1/2	6	5 1/2	5	4 1/2	4	3 1/2	3	2 1/2	2	1 hor.
Circ.	6	6 1/2	5 1/2	5	4 1/2	4	3 1/2	3	2 1/2	2	1 1/2	1	12 hor.
Circ.	5	5 1/2	4 1/2	4	3 1/2	3	2 1/2	2	1 1/2	1	1/2	12	11 hor.
Circ.	4	4 1/2	3 1/2	3	2 1/2	2	1 1/2	1	1/2	12	11 1/2	11	10 hor.
Circ.	3	3 1/2	2 1/2	2	1 1/2	1	1/2	12	11 1/2	11	10 1/2	10	9 hor.
Circ.	2	2 1/2	1 1/2	1	1/2	12	11 1/2	11	10 1/2	10	9 1/2	9	8 hor.
Circ.	1	1 1/2	1/2	12	11 1/2	11	10 1/2	10	9 1/2	9	8 1/2	8	7 hor.

Arcus	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
♋ ♑	90	0	73	17	58	34	48	39	41	1	35	32	31	35	28	44	26	10	25	12	24	14	23	41	23	30
♊♌♐♒	96	0	70	28	54	53	42	54	36	21	31	9	27	29	24	57	23	1	21	43	20	51	20	22	20	12
♉♍♑♓	100	0	57	49	38	10	28	0	22	9	18	29	16	3	14	23	13	13	12	25	11	54	11	36	11	30

Complementa horum arcuum a Meridiano computanda sunt in horizontali horologio. Sole vero existente in ♈. & hi arcus sunt 0. 0. Quapropter ♈ & ♎, inter signa scripta non sunt.

ARCVS MERIDIANI INTER ÆQVATOREM, ET CIRCVLOS MAXIMOS, QVI

ex horis 5. 4. 3. 2. a mer. & 7. 8. 9. 10. a med. noc. per singulas horas a mer. vel med. noc. in signorum initijs ducuntur, intercepti.

	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
Ex h. 5. a mer.	5	5½ 4½	6 4	6½ 3½	7 3	7½ 2½	8 2	8½ 1½	9 1	9½ ½	10 12	10½ 11½	11	versus mer.
Ex h. 7. a m. n.	7	7½ 6½	8 6	8½ 5½	9 5	9½ 4½	10 4	10½ 3½	11 3	11½ 2½	12 2	½ 1½	1	versus mer.
Arcus.	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	
♈ ♎	90 0	72 44	58 21	47 40	40 2	34 36	30 43	27 54	25 52	24 27	23 30	22 58	22 47	
♊♌ ♐♒	90 0	69 50	53 56	42 53	35 24	30 17	26 41	24 8	22 19	21 2	20 12	19 43	19 34	
♉♍ ♑♓	90 0	56 24	37 13	27 11	21 27	17 53	15 32	13 55	12 47	12 1	11 30	11 13	11 7	

	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
Ex h. 4. a mer.	4	4½ 3½	5 3	5½ 2½	6 2	6½ 1½	7 1	7½ ½	8 12	8½ 11½	9 11	9½ 10½	10	versus mer.
Ex h. 8. a m. n.	8	8½ 7½	9 7	9½ 6½	10 6	10½ 5½	11 5	11½ 4½	12 4	½ 3½	1 3	1½ 2½	2	versus mer.
Arcus.	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	
♈ ♎	90 0	70 53	56 52	44 32	36 59	31 44	28 2	25 23	23 30	22 10	21 18	20 48	20 38	
♊♌ ♐♒	90 0	67 43	50 55	39 47	32 30	27 38	24 15	22 53	20 12	19 19	18 17	17 49	17 40	
♉♍ ♑♓	90 0	53 28	34 15	24 43	19 25	16 9	14 0	12 31	11 30	10 48	10 20	10 5	10 0	

RESIDVVM TABVLAE II.

ARCVS MERIDIANI INTER ÆQVATOREM, ET CIRCVLOS MAXIMOS, QVI ex hora 3. a mer. & 9. a med. noc. Item ex hora 2. a mer. & 10. a med. noc. per singulas horas a mer. vel med. noc. in signorum initijs ducuntur, intercepti.

	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
Exh. 3. a mer.	3	3½ 2½	4 2	4½ 1½	5 1	5½ ½	6 12	6½ 11½	7 11	7½ 10½	8 10	8½ 9½	9	versus mer.
Exh. 9. a m.n.	9	9½ 8½	10 8	10½ 7½	11 7	11½ 6½	12 6	½ 5½	1 5	1½ 4½	2 4	2½ 3½	3	versus mer.
Arcus.	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	
♋ ♑	90 0	67 0	49 45	38 47	31 35	26 48	23 30	21 11	19 33	18 24	17 39	17 14	17 5	
♊♌ | ♐♒	90 0	63 21	45 9	34 13	27 29	23 8	20 12	18 9	16 43	15 44	15 4	14 42	14 35	
♉ ♍ | ♏ ♓	90 0	47 47	29 4	20 36	16 3	13 18	11 30	10 17	9 26	8 51	8 28	8 15	8 11	

	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
Exh. 2. a mer.	2	2½ 1½	3 1	3½ ½	4 12	4½ 11½	5 11	5½ 10½	6 10	6½ 9½	7 9	7½ 8½	8	versus mer.
Exh. 10. a m.n.	10	10½ 9½	11 9	11½ 8½	12 8	½ 7½	1 7	1½ 6½	2 6	2½ 5½	3 5	3½ 4½	4	versus mer.
Arcus.	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	
♋ ♑	90 0	59 1	40 2	29 36	23 30	19 39	17 5	15 19	14 6	13 15	12 41	12 22	12 16	
♊♌ | ♐♒	90 0	54 39	35 24	25 41	20 12	16 49	14 35	13 3	12 0	11 16	10 47	10 31	10 25	
♉ ♍ | ♏ ♓	90 0	37 56	21 27	18 53	11 30	9 29	8 11	7 18	6 42	6 17	6 1	5 51	5 48	

III. TAB. VNIVERSALIS.

ARCVS ECLIPTICAE (POSITO principio ♋, vel ♑, in Meridiano supra Horizontem) inter Meridianum, & circulos maximos ex sectione Meridiani cum AEquatore, per hor. a mer. vel med. noct. in signorum initiis ductos.

H. a mer. vel med. nocte.		♋		♑ ♊ ♌ ♎		♈ ♍ ♓ ♐	
		G	M	G	M	G	M
½	11½	6	50	8	3	14	21
1	11	13	21	15	40	26	54
1½	10½	19	20	22	32	36	52
2	10	24	38	28	27	44	25
2½	9½	29	10	33	25	50	2
3	9	32	58	37	28	54	11
3½	8½	36	2	40	41	57	15
4	8	38	27	43	11	59	30
4½	7½	40	16	45	2	61	5
5	7	41	32	46	19	62	9
5½	6½	42	17	47	3	62	46
6	6	42	31	47	18	62	58

Sole existente in principio ♈, vel ♎, hi arcus semper sunt gr. 90. ideoque necesse non fuit, vt ♈, & ♎ inter signa ponerentur.

IIII. TABVLA.

ARCVS SEMIDIVRNI IN GRAD. ac min. in signorum initijs ad poli altitudines in sinistro latere descriptas.

Altitud. poli

	♑	♒	♓	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎
G	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
30	75 28	77 44	83 15	90 0	96 45	102 16	104 32
30½	75 10	77 29	83 7	90 0	96 53	102 31	104 50
31	74 51	77 14	82 59	90 0	97 1	102 46	105 9
31½	74 33	76 58	82 50	90 0	97 10	103 2	105 27
32	74 14	76 42	82 42	90 0	97 18	103 18	105 46
32½	73 55	76 27	82 33	90 0	97 27	103 33	106 5
33	73 36	76 11	82 24	90 0	97 36	103 49	106 24
33½	73 16	75 54	82 16	90 0	97 44	104 6	106 44
34	72 57	75 38	82 7	90 0	97 53	104 22	107 3
34½	72 37	75 21	81 58	90 0	98 2	104 39	107 23
35	72 16	75 4	81 49	90 0	98 11	104 56	107 44
35½	71 56	74 47	81 39	90 0	98 21	105 13	108 4
36	71 35	74 30	81 30	90 0	98 30	105 30	108 25
36½	71 14	74 13	81 20	90 0	98 40	105 48	108 46
37	70 52	73 54	81 11	90 0	98 49	106 6	109 8
37½	70 32	73 37	81 2	90 0	98 58	106 23	109 28
38	70 8	73 18	80 51	90 0	99 9	106 42	109 52
38½	69 46	72 59	80 41	90 0	99 19	107 1	110 14
39	69 23	72 40	80 31	90 0	99 29	107 20	110 37
39½	69 0	72 21	80 21	90 0	99 39	107 39	111 0
40	68 36	72 1	80 10	90 0	99 50	107 59	111 24
40½	68 12	71 41	80 0	90 0	100 0	108 19	111 48
41	67 48	71 21	79 49	90 0	100 11	108 39	112 12
41½	67 23	71 0	79 38	90 0	100 22	109 0	112 37
42	66 57	70 39	79 27	90 0	100 33	109 21	113 3
42½	66 31	70 18	79 15	90 0	100 45	109 42	113 29
43	66 5	69 56	79 4	90 0	100 56	110 4	113 55
43½	65 38	69 34	78 52	90 0	101 8	110 26	114 22
44	65 10	69 11	78 40	90 0	101 20	110 49	114 50
44½	64 42	68 48	78 28	90 0	101 32	111 12	115 18
45	64 14	68 25	78 16	90 0	101 44	111 35	115 46

V. TABVLA.

AMPLITVDINES ORTIVAE

occiduæq. in Signorum initijs ad Poli altitudines in sinistro latere descriptas.

Altit. Poli.	♈ ♓	♉ ♒	♊ ♑	♋ ♐	Altit. Poli.	♈ ♓	♉ ♒	♊ ♑	♋ ♐
G	G M	G M	G M		G	G M	G M	G M	
30	27 25	23 30	13 19		45 ½	34 40	29 32	16 32	
30 ½	27 34	23 38	13 23		46	35 12	29 48	16 42	
31	27 43	23 45	13 27		46 ½	35 24	30 6	16 50	
31 ½	27 53	13 53	13 31		47	35 47	30 25	12 0	
32	28 13	24 2	13 36		47 ½	36 10	30 45	17 10	
32 ½	28 13	24 10	13 40		48	36 35	31 4	17 20	
33	28 24	24 19	13 45		48 ½	37 0	31 24	17 31	
33 ½	28 34	24 28	13 50		49	37 26	31 45	17 42	
34	28 45	24 37	13 55		49 ½	37 53	32 7	17 53	
34 ½	28 56	24 46	14 0		50	38 20	32 30	18 4	
35	29 8	24 56	14 5		50 ½	38 49	32 53	18 16	
35 ½	29 20	25 6	14 11		51	39 19	33 17	18 28	
36	29 32	25 16	14 16		51 ½	39 50	33 41	18 41	
36 ½	29 44	25 26	14 22		52	40 22	34 7	18 54	
37	29 57	25 37	14 27		52 ½	40 55	34 33	19 7	
37 ½	30 10	25 48	14 33		53	41 30	35 1	19 21	
38	30 24	25 59	14 39		53 ½	42 6	35 29	19 35	
38 ½	30 38	26 11	14 46		54	42 43	35 59	19 50	
39	30 52	26 23	14 52		54 ½	43 22	36 29	20 5	
39 ½	31 7	26 35	14 58		55	44 3	37 1	20 20	
40	31 22	26 48	15 5		55 ½	44 45	37 34	20 36	
40 ½	31 38	27 0	15 12		56	45 29	38 8	20 53	
41	31 54	27 14	15 19		56 ½	46 15	38 44	21 10	
41 ½	32 10	27 27	15 26		57	47 4	39 21	21 28	
42	32 27	27 41	15 34		57 ½	47 55	39 59	21 47	
42 ½	32 44	27 56	15 41		58	48 48	40 40	22 6	
43	33 2	28 10	15 49		58 ½	49 45	41 22	22 26	
43 ½	33 21	28 26	15 57		59	50 44	42 6	22 46	
44	33 40	28 41	16 5		59 ½	51 47	42 52	23 8	
44 ½	33 59	28 57	16 14		60	52 54	43 41	23 30	
45	34 20	29 14	16 23						

Hæ amplitudines in signis borealibus boreales sunt, & australes in australibus. Sole vero existente in principio ♈, & ♎, nulla est amplitudo ortiua, occiduave. Quocirca signa ♈ & ♎, inter cætera signa omissa sunt.

VI. TABVLA.

ARCVS HORIZONTIS, ET VERTICALIS primarij inter circulos horæ merid. & med. noct. & communem intersectionem Æquatoris, vel circuli horæ 6. cum Horizonte: ad poli altitudines in vtroque latere descriptas. Vide pag 317.

H. a me-	12	¼	½	¾	1	1¼	ridie.
H. a med.	12	11¾	11½	11¼	11	10¾	nocte.

Altitudines poli pro arcubus Horizontis.

G	G MG	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G
30	90 0	88 7	86 14	84 19	82 22	80 22	60
30½	90 0	88 6	86 11	84 14	82 15	80 14	59½
31	90 0	88 4	86 7	84 9	82 8	80 5	59
31½	90 0	88 2	86 4	84 4	82 2	79 57	58½
32	90 0	88 1	86 1	83 59	81 55	79 48	58
32½	90 0	87 59	85 57	83 54	81 49	79 40	57½
33	90 0	87 57	85 54	83 49	81 42	79 32	57
33½	90 0	87 56	85 51	83 44	81 35	79 23	56½
34	90 0	87 54	85 47	83 39	81 29	79 15	56
34½	90 0	87 52	85 44	83 34	81 22	79 7	55½
35	90 0	87 51	85 41	83 29	81 16	78 59	55
35½	90 0	87 49	85 38	83 25	81 10	78 51	54½
36	90 0	87 48	85 35	83 20	81 3	78 43	54
36½	90 0	87 46	85 32	83 15	80 57	78 35	53½
37	90 0	87 44	85 28	83 10	80 50	78 27	53
37½	90 0	87 43	85 25	83 6	80 44	78 19	52½
38	90 0	87 41	85 22	83 1	80 38	78 12	52
38½	90 0	87 40	85 19	82 56	80 32	78 4	51½
39	90 0	87 38	85 16	82 52	80 26	77 56	51
39½	90 0	87 37	85 13	82 47	80 20	77 49	50½
40	90 0	87 35	85 10	82 43	80 14	77 41	50
40½	90 0	87 34	85 7	82 38	80 8	77 34	49½
41	90 0	87 33	85 4	82 34	80 2	77 27	49
41½	90 0	87 31	85 1	82 29	79 56	77 19	48½
42	90 0	87 29	84 58	82 25	79 50	77 12	48
42½	90 0	87 28	84 55	82 21	79 44	77 5	47½
43	90 0	87 26	84 52	82 16	79 39	76 58	47
43½	90 0	87 25	84 49	82 12	79 33	76 51	46½
44	90 0	87 24	84 46	82 8	79 27	76 44	46
44½	90 0	87 22	84 44	82 4	79 22	76 37	45½
45	90 0	87 21	84 41	82 0	79 16	76 36	45

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

Pro Latitudine ortiua Horæ sesquiæ

24	¼	-1	1½	2	2½
24	23¾	23	22½	22	21½

vide pag. 468. n°. 12.

RESIDVI TAB.

H. a me	1 1/2	1 3/4	2	2 1/4	2 1/2	2 3/4	ridie.
H. a med.	10 1/2	10 1/4	10	9 3/4	9 1/2	9 1/4	noctes.

G	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G
30	78 18	76 9	73 54	71 32	69 11	66 19	60
30 1/2	78 8	75 57	73 40	71 16	68 43	66 10	59 1/2
31	77 57	75 45	73 26	71 01	68 26	65 42	59
31 1/2	77 47	75 33	73 13	70 45	68 09	65 23	58 1/2
32	77 37	75 21	72 59	70 30	67 52	65 04	58
32 1/2	77 27	75 10	72 46	70 15	67 36	64 46	57 1/2
33	77 17	74 58	72 33	70 00	67 19	64 28	57
33 1/2	77 07	74 46	72 20	69 45	67 03	64 10	56 1/2
34	76 58	74 35	72 06	69 31	66 47	63 53	56
34 1/2	76 48	74 24	71 53	69 16	66 31	63 35	55 1/2
35	76 38	74 12	71 41	69 02	66 15	63 18	55
35 1/2	76 29	74 01	71 28	68 48	65 59	63 01	54 1/2
36	76 09	73 50	71 15	68 33	65 44	62 44	54
36 1/2	76 00	73 39	71 03	68 20	65 28	62 27	53 1/2
37	75 50	73 28	70 50	68 06	65 13	62 11	53
37 1/2	75 41	73 17	70 38	67 52	64 58	61 54	52 1/2
38	75 42	73 07	70 26	67 38	64 45	61 38	52
38 1/2	75 32	72 56	70 14	67 25	64 28	61 22	51 1/2
39	75 23	72 46	70 02	67 12	64 15	61 06	51
39 1/2	75 14	72 35	69 50	66 58	63 59	60 51	50 1/2
40	75 05	72 25	69 38	66 45	63 47	60 35	50
40 1/2	74 56	72 14	69 27	66 33	63 31	60 20	49 1/2
41	74 48	72 04	69 15	66 20	63 19	60 05	49
41 1/2	74 39	71 54	69 04	66 07	63 03	59 50	48 1/2
42	74 30	71 44	68 53	65 55	62 51	59 36	48
42 1/2	74 22	71 34	68 41	65 42	62 36	59 21	47 1/2
43	74 14	71 25	68 30	65 30	62 24	59 07	47
43 1/2	74 05	71 15	68 20	65 18	62 09	58 53	46 1/2
44	73 57	71 05	68 09	65 06	61 58	58 39	46
44 1/2	73 49	70 56	67 58	64 54	61 44	58 25	45 1/2
45	73 41	70 47	67 48	64 43	61 33	58 12	45

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

Altitudines poli pro arcubus Horizontis primarij.

	3		4		5	5 1/4
Hor. Jul.	12 1/2	20 1/2	30	19 1/2	11 1/2	18 1/2

RESIDUI TABI

H. a me-	3	3¼	3½	3¾	4	4¼	ridie.
H. a med.	9	8¾	8½	8¼	8	7¾	nocte.

Altitudines poli pro arcubus Horizontis.	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.
	30		63	26	60	19	56	55	53	12	49	6	44	57	60
	30½		63	5	59	56	56	31	52	47	48	41	44	21	59½
	31		62	45	59	34	56	8	52	22	48	16	43	47	59
	31½		62	25	59	13	55	45	51	59	47	51	43	21	58½
	32		62	5	58	52	55	22	51	35	47	27	42	57	58
	32½		61	45	58	30	55	0	51	12	47	3	42	33	57½
	33		61	26	58	9	54	38	50	49	46	40	42	10	57
	33½		61	6	57	49	54	16	50	26	46	17	41	47	56½
	34		60	47	57	29	53	55	50	4	45	55	41	25	56
	34½		60	28	57	9	53	34	49	43	45	33	41	3	55½
	35		60	10	56	49	53	13	49	21	45	11	40	41	55
	35½		59	51	56	29	52	53	49	0	44	50	40	20	54½
	36		59	33	56	10	52	33	48	40	44	29	40	0	54
	36½		59	15	55	51	52	13	48	20	44	9	39	40	53½
	37		58	58	55	32	51	54	48	0	43	49	39	20	53
	37½		58	40	55	14	51	34	47	40	43	29	39	1	52½
	38		58	23	54	56	51	15	47	20	43	10	38	42	52
	38½		58	6	54	38	50	57	47	2	42	51	38	23	51½
	39		57	49	54	20	50	39	46	43	42	32	38	5	51
	39½		57	32	54	3	50	21	46	25	42	14	37	47	50½
	40		57	16	53	46	50	3	46	7	41	56	37	30	50
	40½		57	00	53	29	49	46	45	49	41	38	37	13	49½
	41		56	44	53	12	49	28	45	32	41	21	36	56	49
	41½		56	28	52	56	49	11	45	14	41	4	36	39	48½
	42		56	13	52	39	48	55	44	58	40	47	36	23	48
	42½		55	57	52	23	48	38	44	41	40	31	36	8	47½
	43		55	42	52	8	48	22	44	25	40	15	35	52	47
	43½		55	28	51	52	48	6	44	9	39	59	35	37	46½
	44		55	13	51	37	47	51	43	53	39	44	35	22	46
	44½		54	58	51	22	47	35	43	38	39	29	35	8	45½
	45		54	42	51	7	47	20	43	23	39	14	34	54	45

Move Iael 6 18. 6½ 17½ 7 17 7½ 16½ 8 16 8½ 15½

RESID. VI. TAB.

H. a me-	4½	4¾	5	5¼	5½	5¾	ridie.
H. a med.	7½	7¼	7	6¾	6½	6¼	nocte.

Altitudines poli pro arcubus Horizontis.

G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G
30	39	38	34	10	28	11	21	42	14	45	7	28	60
30½	39	13	33	47	27	50	41	24	14	32	7	21	59½
31	38	48	33	23	27	29	21	7	14	20	7	15	59
31½	38	24	33	2	27	9	20	50	14	9	7	9	58½
32	38	1	32	39	26	49	20	34	13	57	7	3	58
32½	37	38	32	17	26	30	20	19	13	46	6	57	57½
33	37	15	31	56	26	12	20	4	13	35	6	52	57
33½	36	53	31	36	25	54	19	49	13	25	6	46	56½
34	36	32	31	16	25	36	19	35	13	15	6	41	56
34½	36	11	30	56	25	19	19	21	13	5	6	36	55½
35	35	50	30	37	25	2	19	8	12	56	6	31	55
35½	35	30	30	19	24	46	18	54	12	46	6	26	54½
36	35	10	30	0	24	30	18	42	12	37	6	22	54
36½	34	51	29	43	24	15	18	29	12	29	6	17	53½
37	34	32	29	26	24	0	18	17	12	20	6	13	53
37½	34	14	29	9	23	45	18	6	12	12	6	9	52½
38	33	56	28	52	23	31	17	54	12	4	6	5	52
38½	33	38	28	36	23	17	17	43	11	56	6	1	51½
39	33	21	28	21	23	4	17	32	11	49	5	57	51
39½	33	4	28	5	22	51	17	22	11	42	5	53	50½
40	32	48	27	50	22	38	17	12	11	34	5	49	50
40½	32	32	27	36	22	25	17	2	11	28	5	46	49½
41	32	16	27	21	22	13	16	52	11	21	5	42	49
41½	32	1	27	8	22	1	16	43	11	14	5	39	48½
42	31	46	26	54	21	49	16	33	11	8	5	36	48
42½	31	31	26	41	21	38	16	24	11	2	5	32	47½
43	31	16	26	28	21	27	16	16	10	56	5	29	47
43½	31	2	26	15	21	16	16	7	10	50	5	26	46½
44	30	48	26	3	21	6	15	59	10	44	5	23	46
44½	30	35	25	50	20	55	15	51	10	38	5	21	45½
45	30	22	25	39	20	45	15	43	10	33	5	18	45

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

9 9½ 10 10½ 11 11½

15 14½ 14 13½ 13 12½ Hova Italica.

RESID. VI. TAB.

H. a me-	12	1/4	1/2	3/4	1.	1 1/4	ridie
H. a med.	12	11 1/4	11 1/2	11 3/4	11	10 3/4	nocte.

G	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G
45 1/2	90 0	87 19	84 38	81 56	79 11	76 25	44 1/2
46	90 0	87 18	84 35	81 51	79 5	76 17	44
46 1/2	90 0	87 17	84 33	81 47	79 0	76 10	43 1/2
47	90 0	87 15	84 30	81 43	78 55	76 3	43
47 1/2	90 0	87 14	84 27	81 39	78 50	75 57	42 1/2
48	90 0	87 13	84 25	81 35	78 44	75 51	42
48 1/2	90 0	87 11	84 22	81 32	78 39	75 44	41 1/2
49	90 0	87 10	84 20	81 28	78 34	75 38	41
49 1/2	90 0	87 9	84 17	81 24	78 29	75 32	40 1/2
50	90 0	87 8	84 14	81 20	78 24	75 25	40
50 1/2	90 0	87 6	84 12	81 16	78 19	75 19	39 1/2
51	90 0	87 5	84 9	81 13	78 14	75 13	39
51 1/2	90 0	87 4	84 7	81 9	78 10	75 7	38 1/2
52	90 0	87 3	84 5	81 6	78 5	75 2	38
52 1/2	90 0	87 1	84 2	81 2	78 0	74 56	37 1/2
53	90 0	87 0	84 0	80 59	77 55	74 50	37
53 1/2	90 0	86 59	83 58	80 55	77 51	74 44	36 1/2
54	90 0	86 58	83 55	80 51	77 46	74 39	36
54 1/2	90 0	86 57	83 53	80 48	77 42	74 33	35 1/2
55	90 0	86 56	83 51	80 45	77 37	74 28	35
55 1/2	90 0	86 55	83 48	80 41	77 33	74 22	34 1/2
56	90 0	86 53	83 46	80 38	77 29	74 17	34
56 1/2	90 0	86 52	83 44	80 35	77 24	74 12	33 1/2
57	90 0	86 51	83 42	80 32	77 20	74 7	33
57 1/2	90 0	86 50	83 40	80 29	77 16	74 1	32 1/2
58	90 0	86 49	83 38	80 26	77 12	73 57	32
58 1/2	90 0	86 48	83 36	80 22	77 8	73 52	31 1/2
59	90 0	86 47	83 34	80 19	77 4	73 47	31
59 1/2	90 0	86 46	83 32	80 16	77 0	73 43	30 1/2
60	90 0	86 45	83 30	80 14	76 56	73 38	30

Altitudines poli pro arcubus Horizontis.

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

24 23 22

Hor. ital. ab occas.

RESID. VI. TAB.

H. a me.	1 1/2	1 1/4	2	2 1/4	2 1/2	2 3/4	ndie
H. a med.	10 1/2	10 1/4	10	9 1/4	9 1/2	9 1/4	node.

G.	G. M	G. M	G.	G. M	G. M	G. M	G.
45 1/2	73 32	70 37	67 37	64 31	61 18	57 58	44 1/2
46	73 24	70 28	67 27	64 20	61 8	57 45	44
46 1/2	73 17	70 19	67 17	64 8	60 54	57 32	43 1/2
47	73 9	70 10	67 7	63 57	60 44	57 20	43
47 1/2	73 1	70 2	66 57	63 46	60 30	57 7	42 1/2
48	72 53	69 52	66 47	63 36	60 20	56 54	42
48 1/2	72 46	69 44	66 37	63 25	60 7	56 42	41 1/2
49	72 38	69 35	66 27	63 14	59 57	56 30	41
49 1/2	72 31	69 27	66 18	63 4	59 44	56 18	40 1/2
50	72 24	69 18	66 9	62 54	59 35	56 6	40
50 1/2	72 17	69 10	65 59	62 44	59 22	55 55	39 1/2
51	72 9	69 2	65 50	62 34	59 14	55 43	39
51 1/2	72 2	68 54	65 43	62 24	59 3	55 32	38 1/2
52	71 55	68 46	65 33	62 14	58 52	55 21	38
52 1/2	71 49	68 38	65 26	62 4	58 40	55 10	37 1/2
53	71 42	68 30	65 16	61 55	58 32	55 0	37
53 1/2	71 35	68 23	65 6	61 46	58 20	54 49	36 1/2
54	71 28	68 15	64 58	61 36	58 12	54 39	36
54 1/2	71 22	68 8	64 49	61 27	58 0	54 28	35 1/2
55	71 15	68 0	64 41	61 18	57 51	54 18	35
55 1/2	71 9	67 53	64 33	61 10	57 41	54 9	34 1/2
56	71 3	67 46	64 26	61 1	57 32	53 59	34
56 1/2	70 53	67 39	64 18	60 52	57 23	53 49	33 1/2
57	70 53	67 32	64 10	60 44	57 14	53 40	33
57 1/2	70 45	67 25	64 2	60 36	57 5	53 31	32 1/2
58	70 39	67 18	63 55	60 28	56 57	53 22	32
58 1/2	70 33	67 12	63 47	60 20	56 48	53 13	31 1/2
59	70 27	67 5	63 40	60 12	56 40	53 4	31
59 1/2	70 22	66 59	63 33	60 4	56 32	52 55	30 1/2
60	70 16	66 52	63 26	59 57	56 24	52 47	30

Altitudines poli pro arcubus Horizontis primi.

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

3 4 5 6

Ho. rect. 21 20 19

RESID. VI. TAB.

H. a me-	3	3¼	3½	3¾	4	4¼	ridie.
H. a med.	9	8¾	8½	8¼	8	7¾	nocte.

Altitudines poli pro arcubus Horizontis

G	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G
45½	54 30	50 53	47 6	43 8	38 59	34 40	44½
46	54 16	50 38	46 51	42 53	38 45	34 27	44
46½	54 3	50 24	46 37	42 39	38 31	34 13	43½
47	53 49	50 10	46 23	42 25	38 19	33 59	43
47½	53 36	49 57	46 9	42 11	38 4	33 47	42½
48	53 23	49 43	45 55	41 58	37 51	33 34	42
48½	53 10	49 30	45 42	41 44	37 38	33 20	41½
49	52 57	49 17	45 28	41 32	37 25	33 10	41
49½	52 45	49 4	45 16	41 18	37 12	32 58	40½
50	52 33	48 52	45 3	41 6	37 0	32 46	40
50½	52 20	48 39	44 50	40 53	36 48	32 35	39½
51	52 9	48 27	44 38	40 41	36 37	32 24	39
51½	51 57	48 15	44 26	40 29	36 25	32 13	38½
52	51 46	48 4	44 14	40 18	36 14	32 2	38
52½	51 34	47 52	44 3	40 6	36 3	31 52	37½
53	51 23	47 41	43 51	39 55	35 52	31 42	37
53½	51 12	47 29	43 40	39 44	35 41	31 32	36½
54	51 2	47 18	43 29	39 33	35 31	31 22	36
54½	50 51	47 8	43 18	39 23	35 21	31 13	35½
55	50 41	46 57	43 8	39 12	35 11	31 3	35
55½	50 30	46 47	42 57	39 2	35 1	30 54	34½
56	50 21	46 37	42 47	38 52	34 51	30 45	34
56½	50 11	46 27	42 37	38 42	34 42	30 36	33½
57	50 1	46 17	42 27	38 33	34 33	30 27	33
57½	49 51	46 7	42 18	38 23	34 24	30 19	32½
58	49 42	45 58	42 8	38 14	34 15	30 11	32
58½	49 33	45 48	41 59	38 5	34 6	30 3	31½
59	49 24	45 39	41 50	37 56	33 58	29 55	31
59½	49 15	45 30	41 41	37 48	33 49	29 47	30½
60	49 6	45 22	41 32	37 39	33 41	29 35	30

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

RESID. VIATA B. IV

H. a me-	4 1/2	4 3/4	5	5 1/4	5 1/2	5 3/4	ridie:
H. a med:	7 1/2	7 3/4	7	6 3/4	6 1/2	6 1/4	nocte.

G	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G
45 1/2	30 9	25 27	20 36	15 35	10 27	5 15	44 1/2
46	29 56	25 16	20 26	15 27	10 22	5 12	44
46 1/2	29 44	25 5	20 16	15 20	10 17	5 10	43 1/2
47	29 32	24 54	20 7	15 13	10 12	5 7	43
47 1/2	29 20	24 43	19 59	15 6	10 7	5 5	42 1/2
48	29 8	24 33	19 50	14 59	10 3	5 2	42
48 1/2	28 57	24 23	19 41	14 52	9 58	5 0	41 1/2
49	28 46	24 13	19 33	14 46	9 54	4 58	41
49 1/2	28 35	24 3	19 25	14 40	9 49	4 56	40 1/2
50	28 24	23 54	19 17	14 33	9 45	4 53	40
50 1/2	28 14	23 45	19 9	14 27	9 42	4 51	39 1/2
51	28 3	23 35	19 1	14 21	9 37	4 49	39
51 1/2	27 53	23 27	18 54	14 16	9 33	4 47	38 1/2
52	27 44	23 18	18 47	14 10	9 29	4 45	38
52 1/2	27 34	23 10	18 40	14 5	9 25	4 43	37 1/2
53	27 25	23 2	18 33	13 59	9 22	4 42	37
53 1/2	27 16	22 54	18 26	13 54	9 18	4 40	36 1/2
54	27 7	22 46	18 19	13 49	9 15	4 38	36
54 1/2	26 58	22 38	18 13	13 44	9 11	4 36	35 1/2
55	26 49	22 31	18 7	13 39	9 8	4 34	35
55 1/2	26 41	22 23	18 1	13 34	9 5	4 33	34 1/2
56	26 33	22 16	17 55	13 30	9 1	4 31	34
56 1/2	26 25	22 9	17 49	13 25	8 58	4 30	33 1/2
57	26 17	22 2	17 43	13 21	8 55	4 28	33
57 1/2	26 9	21 55	17 38	13 16	8 52	4 27	32 1/2
58	26 2	21 49	17 32	13 12	8 49	4 25	32
58 1/2	25 55	21 43	17 27	13 8	8 47	4 24	31 1/2
59	25 47	21 36	17 22	13 4	8 44	4 22	31
59 1/2	25 41	21 30	17 16	13 0	8 41	4 21	30 1/2
60	25 34	21 24	17 12	12 56	8 39	4 20	30

Altitudines poli pro arcubus Horizontis in spatio

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

9	9 1/2	10	10 1/2	11	11 1/2
15	14 1/2	14	13 1/2	13	12 1/2

VITA TABVLA.

ARCVS CIRCVLI HORAE VI. a mer. vel med. noc. inter Aequatorem, & maximos circulos, qui per intersectionem Aequatoris cum Meridiano per hor. ab or. vel occ. in signorum initiis ducuntur.

Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ ab occasu.	♑		♒		♓		♈		♉		♊		♋		Horæ ab ortu.
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	
9	25	7	24	12	13	52	19	46	40	22	49		49		15
10	23	39	20	35	12	11	14	59	39	37	35	½	53		14
11	23	42	20	15	11	32	12	42	24	51	28		54		13
12	25	18	21	18	11	42	11	42	24	18	25	½	58		12
13	28	54	34	1	12	42	11	32	30	25	27		56		11
14	35	53	29	27	14	59	12	31	30	31	27	½	59		10
15	49	19	29	22	19	46	13	32	32	25	25		57		9
16	74	♐	27	63	♐	29	35	25	47	33	25	28	½	57	8
17	72	♐	9	78	♐	24	69	♐	28	35	91	85	35	½	7
18	48	♐	28	48	♐	0	48	♐	0	48	♐	70	48	½	6
19	35	12	33		6	25	0	85	69	♐	88	78	♐	21	72	♐	9	5
20	28	36	25		53	17	23	31		25	6	♐	20	74	♐	27	4
21	25	7	22	12	13	52	19	46	40	22	49		39		3
22	23	39	20	35	12	11	14	59	39	22	35	½	33		2
23	23	42	20	15	11	32	12	42	24	22	28		34		1
24	25	18	21	18	11	42	11	42	24	18	25	½	38		24

Hoc signum ♐ gradibus interpositum, horis pomeridianis initium dat in horis ab occasu. Signum verò hoc ♐ in horis ab ortu.

Sole existente in principio ♈, vel ♎, hi arcus omnes sunt 0.0. quæ causa fuit, ut ♈ & ♎ inter signa posita non sint.

VIII. TABVLA.

ARCVS MERIDIANI INTER Aequatorem, & maximos circulos, qui per intersectionem Aequatoris cum Horizonte per hor. ab or. vel occ. in signorum initijs ducuntur. ex Proble. 12

Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ ab occasu.	♈ ♎ G	M	♉ ♏ G	M	♊ ♐ G	M	♋ ♑ G	M	♌ ♒ G	M	♍ ♓ G	M	Horæ ab ortu.
0													
1	49	19	50	22	19	46	13	52	22	12	25	17	11
2	74	27	63	20	31	25	17	23	25	52	28	33	14
3	72	9	78	21	69	8	25	15	33	6	35	12	13
12	48	0	48	0	48	0	48	0	48	0	48	0	12
13	35	12	33	6	25	15	69	8	78	21	72	9	11
14	28	33	25	52	17	23	31	25	63	20	74	27	10
15	25	7	22	13	13	52	19	46	49	22	49	39	9
16	23	39	20	31	12	11	14	59	29	27	35	53	8
17	23	42	20	15	11	32	12	42	24	1	28	54	7
18	25	18	21	18	11	42	11	42	21	18	25	18	6
19	28	54	24	1	12	42	11	32	20	15	23	42	5
20	35	53	29	27	14	59	12	11	20	31	23	39	4
21	49	19	49	22	19	46	13	52	22	12	25	17	3
22	74	27	63	20	31	25	17	23	25	52	28	33	2
23	72	9	78	21	69	8	25	15	33	6	35	12	1
24	48	0	48	0	48	0	48	0	48	0	48	0	24

Hic quoque signum ♎ inter gradus positum, horis pomeridianis dat initium in horis ab occasu: Signum vero hoc ♈ in horis ab ortu.

Sole existente in principio ♈, vel ♎, hi arcus omnes sunt 0.0. ac propterea inter signa posita non sunt ♈, & ♎.

III. TAB. VNIVERSALIS.

ARCVS ECLIPTICAE (POSITO principio ☋, vel ☊, in Meridiano supra Horizontem) inter Meridianum, & circulos maximos ex sectione Meridiani cum AEquatore, per hor. a mer. vel med. noct. in signorum initiis ductos.

H. a mer. vel med. nocte.	☋		☊		♈ ♌ ♐ ♒		♉ ♍ ♑ ♓	
	G	M	G	M	G	M	G	M
½	11½	6	50	8	3	14	21
1	11	13	21	15	40	26	54
1½	10½	19	20	22	32	36	52
2	10	24	38	28	27	44	25
2½	9½	29	10	33	25	50	2
3	9	32	58	37	28	54	11
3½	8½	36	2	40	41	57	15
4	8	38	27	43	11	59	30
4½	7½	40	16	45	2	61	5
5	7	41	32	46	19	62	9
5½	6½	42	17	47	3	62	46
6	6	42	31	47	18	62	58

Sole existente in principio ♈, vel ♎, hi arcus semper sunt gr. 90. ideoque necesse non fuit, vt ♈, & ♎, inter signa ponerentur.

IIII. TABVLA.

ARCVS SEMIDIVRNI IN GRAD.

ac min. in signorum initijs ad poli altitudines in sinistro latere descriptas.

Altitud. poli.	♑		♒ ♓		♈ ♉		♊ ♋		♌		♍		♎	
G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
30	75	28	77	44	83	15	90	0	96	45	102	16	104	32
30½	75	10	77	29	83	7	90	0	96	53	102	31	104	50
31	74	51	77	14	82	59	90	0	97	1	102	46	105	9
31½	74	33	76	58	82	50	90	0	97	10	103	2	105	27
32	74	14	76	42	82	42	90	0	97	18	103	18	105	46
32½	73	55	76	27	82	33	90	0	97	27	103	33	106	5
33	73	36	76	11	82	24	90	0	97	36	103	49	106	24
33½	73	16	75	54	82	16	90	0	97	44	104	6	106	44
34	72	57	75	38	82	7	90	0	97	53	104	22	107	3
34½	72	37	75	21	81	58	90	0	98	2	104	39	107	23
35	72	16	75	4	81	49	90	0	98	11	104	56	107	44
35½	71	56	74	47	81	39	90	0	98	21	105	13	108	4
36	71	35	74	30	81	30	90	0	98	30	105	30	108	25
36½	71	14	74	12	81	20	90	0	98	40	105	48	108	46
37	70	52	73	54	81	11	90	0	98	49	106	6	109	8
37½	70	32	73	37	81	2	90	0	98	58	106	23	109	28
38	70	8	73	18	80	51	90	0	99	9	106	42	109	52
38½	69	46	72	59	80	41	90	0	99	19	107	1	110	14
39	69	23	72	40	80	31	90	0	99	29	107	20	110	37
39½	69	0	72	21	80	21	90	0	99	39	107	39	111	0
40	68	36	72	1	80	10	90	0	99	50	107	59	111	24
40½	68	12	71	41	80	0	90	0	100	0	108	19	111	48
41	67	48	71	21	79	49	90	0	100	11	108	39	112	12
41½	67	23	71	0	79	38	90	0	100	22	109	0	112	37
42	66	57	70	39	79	27	90	0	100	33	109	21	113	3
42½	66	31	70	18	79	15	90	0	100	45	109	42	113	29
43	66	5	69	56	79	4	90	0	100	56	110	4	113	55
43½	65	38	69	34	78	52	90	0	101	8	110	26	114	22
44	65	10	69	11	78	40	90	0	101	20	110	49	114	50
44½	64	42	68	48	78	28	90	0	101	32	111	12	115	18
45	64	14	68	25	78	16	90	0	101	44	111	35	115	46

V. TABVLA.

AMPLITVDINES ORTIVAE occiduæq. in Signorum initijs ad Poli altitudines in sinistro latere descriptas.

Altit. Poli.	♈ ♓	♉ ♒	♊ ♑	♋ ♐	Altit. Poli.	♈ ♓	♉ ♒	♊ ♑	♋ ♐
G	G M	G M	G M		G	G M	G M	G M	
30	27 25	23 30	13 19		45 ½	34 40	29 32	16 32	
30 ½	27 34	23 38	13 23		46	35 12	29 48	16 41	
31	27 43	23 45	13 27		46 ½	35 24	30 6	16 50	
31 ½	27 53	23 53	13 31		47	35 47	30 25	17 0	
32	28 13	24 2	13 36		47 ½	36 10	30 45	17 10	
32 ½	28 13	24 10	13 40		48	36 35	31 4	17 20	
33	28 24	24 19	13 45		48 ½	37 0	31 24	17 31	
33 ½	28 34	24 28	13 50		49	37 26	31 45	17 42	
34	28 45	24 37	13 55		49 ½	37 53	32 7	17 53	
34 ½	28 56	24 46	14 0		50	38 20	32 30	18 4	
35	29 8	24 56	14 5		50 ½	38 49	32 53	18 16	
35 ½	29 20	25 6	14 11		51	39 19	33 17	18 28	
36	29 32	25 16	14 16		51 ½	39 50	33 41	18 41	
36 ½	29 44	25 26	14 22		52	40 22	34 7	18 54	
37	29 57	25 37	14 27		52 ½	40 55	34 33	19 7	
37 ½	30 10	25 48	14 33		53	41 30	35 1	19 21	
38	30 24	25 59	14 39		53 ½	42 6	35 29	19 35	
38 ½	30 38	26 11	14 46		54	42 43	35 59	19 50	
39	30 52	26 23	14 52		54 ½	43 22	36 29	20 5	
39 ½	31 7	26 35	14 58		55	44 3	37 1	20 20	
40	31 22	26 48	15 5		55 ½	44 45	37 34	20 36	
40 ½	31 38	27 0	15 12		56	45 29	38 8	20 53	
41	31 54	27 14	15 19		56 ½	46 15	38 44	21 10	
41 ½	32 10	27 27	15 26		57	47 4	39 21	21 28	
42	32 27	27 41	15 34		57 ½	47 55	39 59	21 47	
42 ½	32 44	27 56	15 41		58	48 48	40 40	22 6	
43	33 2	28 10	15 49		58 ½	49 45	41 22	22 26	
43 ½	33 21	28 26	15 57		59	50 44	42 6	22 46	
44	33 40	28 41	16 5		59 ½	51 47	42 52	23 8	
44 ½	33 59	28 57	16 14		60	52 54	43 41	23 30	
45	34 20	29 14	16 23						

Hæ amplitudines in signis borealibus boreales sunt, & australes in australibus. Sole vero existente in principio ♈, & ♎, nulla est amplitudo ortiua, occiduave. Quocirca signa ♈, & ♎, inter cætera signa omissa sunt.

VI. TABVLA.

ARCVS HORIZONTIS, ET VERTICALIS primarij inter circulos horia merid. & med. noct. & communem intersectionem Aequatoris, vel circuli horæ 6. cum Horizonte; ad poli altitudines in vtroque latere descriptas. Vide pag 317.

H. a me-	12		¼		½		¾		I		1¼		ridie.
H. a med.	12		11¼		11½		11¾		11		10¾		nocte.
G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G
30	90	0	88	7	86	14	84	19	82	22	80	22	60
30½	90	0	88	6	86	11	84	14	82	15	80	14	59½
31	90	0	88	4	86	7	84	9	82	8	80	5	59
31½	90	0	88	2	86	4	84	4	82	2	79	57	58½
32	90	0	88	1	86	1	83	59	81	55	79	48	58
32½	90	0	87	59	85	57	83	54	81	49	79	40	57½
33	90	0	87	57	85	54	83	49	81	42	79	32	57
33½	90	0	87	56	85	51	83	44	81	35	79	23	56½
34	90	0	87	54	85	47	83	39	81	29	79	15	56
34½	90	0	87	52	85	44	83	34	81	22	79	7	55½
35	90	0	87	51	85	41	83	29	81	16	78	59	55
35½	90	0	87	49	85	38	83	25	81	10	78	51	54½
36	90	0	87	48	85	35	83	20	81	3	78	43	54
36½	90	0	87	46	85	32	83	15	80	57	78	35	53½
37	90	0	87	44	85	28	83	10	80	50	78	27	53
37½	90	0	87	43	85	25	83	6	80	44	78	19	52½
38	90	0	87	41	85	22	83	1	80	38	78	12	52
38½	90	0	87	40	85	19	82	56	80	32	78	4	51½
39	90	0	87	38	85	16	82	52	80	26	77	56	51
39½	90	0	87	37	85	13	82	47	80	20	77	49	50½
40	90	0	87	35	85	10	82	43	80	14	77	41	50
40½	90	0	87	34	85	7	82	38	80	8	77	34	49½
41	90	0	87	33	85	4	82	34	80	2	77	27	49
41½	90	0	87	31	85	1	82	29	79	56	77	19	48½
42	90	0	87	29	84	58	82	25	79	50	77	12	48
42½	90	0	87	28	84	55	82	21	79	44	77	5	47½
43	90	0	87	26	84	52	82	16	79	39	76	58	47
43½	90	0	87	25	84	49	82	12	79	33	76	51	46½
44	90	0	87	24	84	46	82	8	79	27	76	44	46
44½	90	0	87	22	84	44	82	4	79	22	76	37	45½
45	90	0	87	21	84	41	82	0	79	16	76	36	45
Pro Lunnidia ortiua Horæ sequentis	24		¼		1		1½		2		2½		
	24		pag. 468		23		22½		22		21½		

Altitudines poli pro arcubus Horizontis.

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

vide pag. 468. n°. 12.

RESID. VIT. TAB.

H. a me	1 1/2	1 1/4	2	2 1/4	2 1/2	2 3/4	ridie.
H. a med.	10 1/2	10 1/4	10	9 3/4	9 1/2	9 1/4	nocte.

G	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G
30	78 18	76 09	73 54	71 32	69 01	66 19	60
30 1/2	78 48	75 57	73 40	71 16	68 43	66 10	59 1/2
31	77 57	75 45	73 20	71 01	68 26	65 42	59
31 1/2	77 47	75 33	73 13	70 45	68 09	65 23	58 1/2
32	77 37	75 21	72 59	70 30	67 52	65 04	58
32 1/2	77 27	75 10	72 46	70 15	67 36	64 46	57 1/2
33	77 17	74 58	72 33	70 00	67 19	64 28	57
33 1/2	77 17	74 46	72 20	69 49	67 03	64 10	56 1/2
34	76 58	74 35	72 06	69 31	66 47	63 53	56
34 1/2	76 48	74 24	71 53	69 16	66 31	63 35	55 1/2
35	76 38	74 12	71 41	69 02	66 15	63 18	55
35 1/2	76 29	74 01	71 28	68 48	65 59	63 01	54 1/2
36	76 09	73 50	71 15	68 33	65 44	62 44	54
36 1/2	76 10	73 39	71 03	68 20	65 28	62 27	53 1/2
37	76 00	73 28	70 50	68 06	65 13	62 11	53
37 1/2	75 51	73 17	70 38	67 52	64 58	61 54	52 1/2
38	75 42	73 07	70 26	67 38	64 45	61 38	52
38 1/2	75 32	72 56	70 14	67 25	64 28	61 22	51 1/2
39	75 23	72 46	70 02	67 12	64 15	61 06	51
39 1/2	75 14	72 35	69 50	66 58	63 59	60 51	50 1/2
40	75 05	72 25	69 38	66 45	63 47	60 35	50
40 1/2	74 56	72 14	69 27	66 33	63 31	60 20	49 1/2
41	74 48	72 04	69 15	66 20	63 19	60 05	49
41 1/2	74 39	71 54	69 04	66 07	63 03	59 50	48 1/2
42	74 30	71 44	68 53	65 55	62 51	59 36	48
42 1/2	74 22	71 34	68 41	65 42	62 36	59 21	47 1/2
43	74 14	71 25	68 30	65 30	62 24	59 07	47
43 1/2	74 05	71 15	68 20	65 18	62 09	58 53	46 1/2
44	73 57	71 05	68 09	65 06	61 58	58 39	46
44 1/2	73 49	70 56	67 58	64 54	61 44	58 25	45 1/2
45	73 41	70 47	67 48	64 43	61 33	58 12	45

Altitudines poli pro arcubus Horizontis. A

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

Hor. Jul. 3 12 1/2 | 10 1/2 | 4 10 | 9 1/2 | 11 9 | 5 5 1/2 | 18 1/2

RESIDUI TABI

H. a me-	3	3¼	3½	3¾	4	4¼	ridie.
H. a med.	9	8¾	8½	8¼	8	7¾	nocte.

Altitudines poli pro arcubus Horizontis.	G	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G
	30	63 26	60 19	56 55	53 12	49 6	44 37	60
	30½	63 [illegible]	59 56	56 31	52 47	48 41	44 [illegible]	59½
	31	62 45	59 34	56 18	52 22	48 16	43 47	59
	31½	62 25	59 [illegible]	55 45	52 59	47 51	43 21	58½
	32	62 5	58 52	55 22	51 35	47 27	42 57	58
	32½	61 45	58 30	55 0	51 12	47 3	42 33	57½
	33	61 26	58 9	54 38	50 49	46 40	42 10	57
	33½	61 6	57 49	54 16	50 26	46 17	41 47	56½
	34	60 47	57 29	53 55	50 4	45 55	41 25	56
	34½	60 28	57 9	53 34	49 43	45 33	41 03	55½
	35	60 10	56 49	53 13	49 21	45 11	40 41	55
	35½	59 51	56 29	52 53	49 0	44 50	40 20	54½
	36	59 33	56 10	52 33	48 40	44 29	40 00	54
	36½	59 15	55 51	52 13	48 20	44 9	39 40	53½
	37	58 58	55 32	51 54	48 00	43 49	39 20	53
	37½	58 40	55 14	51 34	47 40	43 29	39 01	52½
	38	58 23	54 56	51 15	47 20	43 10	38 42	52
	38½	58 6	54 38	50 57	47 02	42 51	38 23	51½
	39	57 49	54 20	50 39	46 43	42 32	38 05	51
	39½	57 32	54 3	50 21	46 25	42 14	37 47	50½
	40	57 16	53 46	50 3	46 07	41 56	37 30	50
	40½	57 00	53 29	49 46	45 49	41 38	37 13	49½
	41	56 44	53 12	49 28	45 32	41 21	36 56	49
	41½	56 28	52 56	49 11	45 14	41 04	36 39	48½
	42	56 13	52 39	48 55	44 58	40 47	36 23	48
	42½	55 57	52 23	48 38	44 41	40 31	36 08	47½
	43	55 42	52 08	48 22	44 25	40 15	35 52	47
	43½	55 28	51 52	48 06	44 09	39 59	35 37	46½
	44	55 13	51 37	47 51	43 53	39 44	35 22	46
	44½	54 58	51 22	47 35	43 38	39 29	35 08	45½
	45	54 43	51 07	47 20	43 23	39 14	34 54	45

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

6 7 8

Move Jul. 18 17½ 17 16½ 16 15½

RESID. VI. TAB.

H. a me-	4½	4¾	5	5¼	5½	5¾	ridie.
H. a med.	7½	7¼	7	6¾	6½	6¼	nocte.

Altitudines poli pro arcubus Horizontis.

G	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G
30	39 38	34 10	28 11	21 42	14 45	7 28	60
30½	39 13	33 47	27 50	21 24	14 32	7 21	59½
31	38 48	33 23	27 29	21 7	14 20	7 15	59
31½	38 24	33 2	27 9	20 50	14 9	7 9	58½
32	38 1	32 39	26 49	20 34	13 57	7 3	58
32½	37 38	32 17	26 39	20 19	13 46	6 57	57½
33	37 15	31 56	26 12	20 4	13 35	6 52	57
33½	36 53	31 36	25 54	19 49	13 25	6 46	56½
34	36 32	31 16	25 36	19 35	13 15	6 41	56
34½	36 11	30 56	25 19	19 21	13 5	6 36	55½
35	35 50	30 37	25 2	19 8	12 56	6 31	55
35½	35 30	30 19	24 46	18 54	12 46	6 26	54½
36	35 10	30 0	24 30	18 42	12 37	6 22	54
36½	34 52	29 43	24 15	18 29	12 29	6 17	53½
37	34 32	29 26	24 0	18 17	12 20	6 13	53
37½	34 14	29 9	23 45	18 6	12 12	6 9	52½
38	33 56	28 52	23 31	17 54	12 4	6 5	52
38½	33 38	28 36	23 17	17 43	11 56	6 1	51½
39	33 21	28 21	23 4	17 32	11 49	5 57	51
39½	33 4	28 5	22 51	17 22	11 42	5 53	50½
40	32 48	27 50	22 38	17 12	11 34	5 49	50
40½	32 32	27 36	22 25	17 2	11 28	5 46	49½
41	32 16	27 21	22 13	16 52	11 21	5 42	49
41½	32 1	27 8	22 1	16 43	11 14	5 39	48½
42	31 46	26 54	21 49	16 33	11 8	5 36	48
42½	31 31	26 41	21 38	16 24	11 2	5 32	47½
43	31 16	26 28	21 27	16 16	10 56	5 29	47
43½	31 2	26 15	21 16	16 7	10 50	5 26	46½
44	30 48	26 3	21 6	15 59	10 44	5 23	46
44½	30 35	25 50	20 55	15 51	10 38	5 21	45½
45	30 22	25 39	20 45	15 43	10 33	5 18	45

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

9 9½ 10 10½ 11 11½ X

15 14½ 14 13½ 13 12½

Hora Inæqualis.

RESID. VI. TAB.

H. a me-	12	¼	½	¾	1	1¼	ridie
H. a med.	12	11¾	11½	11¼	11	10¾	noctes

Altitudines poli pro arcubus Horizontis.

G	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G
45½	90 0	87 19	84 38	81 56	79 11	76 25	44½
46	90 0	87 18	84 35	81 51	79 5	76 17	44
46½	90 0	87 17	84 33	81 47	79 0	76 10	43½
47	90 0	87 15	84 30	81 43	78 55	76 3	43
47½	90 0	87 14	84 27	81 39	78 50	75 57	42½
48	90 0	87 13	84 25	81 35	78 44	75 51	42
48½	90 0	87 11	84 22	81 32	78 39	75 44	41½
49	90 0	87 10	84 20	81 28	78 34	75 38	41
49½	90 0	87 9	84 17	81 24	78 29	75 32	40½
50	90 0	87 8	84 14	81 20	78 24	75 25	40
50½	90 0	87 6	84 12	81 16	78 19	75 19	39½
51	90 0	87 5	84 9	81 13	78 14	75 13	39
51½	90 0	87 4	84 7	81 9	78 10	75 7	38½
52	90 0	87 3	84 5	81 6	78 5	75 2	38
52½	90 0	87 1	84 2	81 2	78 0	74 56	37½
53	90 0	87 0	84 0	80 59	77 55	74 50	37
53½	90 0	86 59	83 58	80 55	77 51	74 44	36½
54	90 0	86 58	83 55	80 52	77 46	74 39	36
54½	90 0	86 57	83 53	80 48	77 42	74 33	35½
55	90 0	86 56	83 51	80 45	77 37	74 28	35
55½	90 0	86 55	83 48	80 41	77 33	74 22	34½
56	90 0	86 53	83 46	80 38	77 29	74 17	34
56½	90 0	86 52	83 44	80 35	77 24	74 12	33½
57	90 0	86 51	83 42	80 32	77 20	74 7	33
57½	90 0	86 50	83 40	80 29	77 16	74 1	32½
58	90 0	86 49	83 38	80 26	77 12	73 57	32
58½	90 0	86 48	83 36	80 22	77 8	73 52	31½
59	90 0	86 47	83 34	80 19	77 4	73 47	31
59½	90 0	86 46	83 32	80 16	77 0	73 43	30½
60	90 0	86 45	83 30	80 14	76 56	73 37	30

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

24 23 22

Hor. ital. ab occas

RESID. VI. TAB.

H. 2 me.	1 1/2	1 1/4	2	2 1/4	2 1/2	2 3/4	rid.
H. 2 med.	10 1/2	10 1/4	10	9 3/4	9 1/2	9 1/4	node.

Altitudines poli pro arcubus Horizontis.

G	G M	G M	G M	G M	G M	G
45 1/2	73 32	70 37	67 37	64 31	61 18	57 58	44 1/2
46	73 24	70 28	67 27	64 20	61 8	57 45	44
46 1/2	73 17	70 19	67 17	64 8	60 54	57 32	43 1/2
47	73 9	70 10	67 7	63 57	60 44	57 20	43
47 1/2	73 1	70 2	66 57	63 46	60 30	57 7	42 1/2
48	72 53	69 52	66 47	63 36	60 20	56 54	42
48 1/2	72 46	69 44	66 37	63 25	60 7	56 42	41 1/2
49	72 38	69 35	66 27	63 14	59 57	56 30	41
49 1/2	72 31	69 27	66 18	63 4	59 44	56 18	40 1/2
50	72 24	69 18	66 9	62 54	59 35	56 6	40
50 1/2	72 17	69 10	65 59	62 44	59 22	55 55	39 1/2
51	72 9	69 2	65 50	62 34	59 14	55 43	39
51 1/2	72 2	68 54	65 43	62 24	59 3	55 32	38 1/2
52	71 55	68 46	65 33	62 14	58 52	55 21	38
52 1/2	71 49	68 38	65 26	62 4	58 40	55 10	37 1/2
53	71 42	68 30	65 16	61 55	58 32	55 0	37
53 1/2	71 35	68 23	65 6	61 46	58 20	54 49	36 1/2
54	71 28	68 15	64 58	61 36	58 12	54 39	36
54 1/2	71 22	68 8	64 49	61 27	58 0	54 28	35 1/2
55	71 15	68 0	64 41	61 18	57 51	54 18	35
55 1/2	71 9	67 53	64 33	61 10	57 41	54 9	34 1/2
56	71 3	67 46	64 26	61 1	57 32	53 59	34
56 1/2	70 57	67 39	64 18	60 52	57 23	53 49	33 1/2
57	70 51	67 32	64 10	60 44	57 14	53 40	33
57 1/2	70 45	67 25	64 12	60 36	57 5	53 31	32 1/2
58	70 39	67 18	63 55	60 28	56 57	53 22	32
58 1/2	70 33	67 12	63 47	60 20	56 48	53 13	31 1/2
59	70 27	67 5	63 40	60 12	56 40	53 4	31
59 1/2	70 22	66 59	63 33	60 4	56 32	52 55	30 1/2
60	70 16	66 52	63 26	59 57	56 24	52 47	30

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

3 4 5 6

Ho. inæ. 21 20 19

RESID. VI. TAB.

H. a me-	3	3¼	3½	3¾	4	4¼	ridie.
H. a med.	9	8¾	8½	8¼	8	7¾	nocte.

Altitudines poli pro arcubus Horizontis	G M	G M	G M	G M	G M	G M	Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.
G							G
45½	54 30	50 53	47 6	43 8	38 59	34 40	44½
46	54 16	50 38	46 51	42 53	38 45	34 27	44
46½	54 3	50 24	46 37	42 39	38 31	34 13	43½
47	53 49	50 10	46 23	42 25	38 17	33 59	43
47½	53 36	49 57	46 9	42 11	38 4	33 47	42½
48	53 23	49 43	45 55	41 58	37 51	33 34	42
48½	53 10	49 30	45 42	41 44	37 38	33 20	41½
49	52 57	49 17	45 28	41 32	37 25	33 10	41
49½	52 45	49 4	45 16	41 18	37 12	32 58	40½
50	52 33	48 52	45 3	41 6	37 0	32 46	40
50½	52 20	48 39	44 50	40 53	36 48	32 35	39½
51	52 9	48 27	44 38	40 41	36 37	32 24	39
51½	51 57	48 15	44 26	40 29	36 25	32 13	38½
52	51 46	48 4	44 14	40 18	36 14	32 2	38
52½	51 34	47 52	44 3	40 6	36 3	31 52	37½
53	51 23	47 41	43 51	39 55	35 52	31 42	37
53½	51 12	47 29	43 40	39 44	35 41	31 32	36½
54	51 2	47 18	43 29	39 33	35 31	31 22	36
54½	50 51	47 8	43 18	39 23	35 21	31 13	35½
55	50 41	46 57	43 8	39 12	35 11	31 3	35
55½	50 30	46 47	42 57	39 2	35 1	30 54	34½
56	50 21	46 37	42 47	38 52	34 51	30 45	34
56½	50 11	46 27	42 37	38 42	34 42	30 36	33½
57	50 1	46 17	42 27	38 33	34 33	30 27	33
57½	49 51	46 7	42 18	38 23	34 24	30 19	32½
58	49 42	45 58	42 8	38 14	34 15	30 11	32
58½	49 33	45 48	41 59	38 5	34 6	30 3	31½
59	49 24	45 39	41 50	37 56	33 58	29 55	31
59½	49 15	45 30	41 41	37 48	33 49	29 47	30½
60	49 6	45 22	41 32	37 39	33 41	29 35	30

RESID. VIA TAB. IV

H. a me.	4 1/2	4 3/4	5	5 1/4	5 1/2	5 3/4	ridie.
H. a med.	7 1/2	7 1/4	7	6 3/4	6 1/2	6 1/4	nocte.

G	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G
45 1/2	30 9	25 17	20 36	15 35	10 27	5 15	44 1/2
46	29 56	25 16	20 26	15 27	10 22	5 12	44
46 1/2	29 44	25 5	20 16	15 20	10 17	5 10	43 1/2
47	29 32	24 54	20 7	15 13	10 12	5 7	43
47 1/2	29 20	24 43	19 59	15 6	10 7	5 5	42 1/2
48	29 8	24 33	19 50	14 59	10 3	5 2	42
48 1/2	28 57	24 23	19 41	14 52	9 58	5 0	41 1/2
49	28 46	24 13	19 33	14 46	9 54	4 58	41
49 1/2	28 35	24 3	19 25	14 40	9 49	4 56	40 1/2
50	28 24	23 54	19 17	14 33	9 45	4 53	40
50 1/2	28 14	23 45	19 9	14 27	9 41	4 51	39 1/2
51	28 13	23 35	19 1	14 21	9 37	4 49	39
51 1/2	27 53	23 27	18 54	14 16	9 33	4 47	38 1/2
52	27 44	23 18	18 47	14 10	9 29	4 45	38
52 1/2	27 34	23 10	18 40	14 5	9 25	4 43	37 1/2
53	27 25	23 2	18 33	13 59	9 22	4 42	37
53 1/2	27 16	22 54	18 26	13 54	9 18	4 40	36 1/2
54	27 7	22 46	18 19	13 49	9 15	4 38	36
54 1/2	26 58	22 38	18 13	13 44	9 11	4 36	35 1/2
55	26 49	22 31	18 7	13 39	9 8	4 34	35
55 1/2	26 41	22 23	18 1	13 34	9 5	4 33	34 1/2
56	26 33	22 16	17 55	13 29	9 1	4 31	34
56 1/2	26 25	22 9	17 49	13 25	8 58	4 30	33 1/2
57	26 17	22 2	17 43	13 21	8 55	4 28	33
57 1/2	26 9	21 55	17 38	13 16	8 52	4 27	32 1/2
58	26 2	21 49	17 32	13 12	8 49	4 25	32
58 1/2	25 55	21 43	17 27	13 8	8 47	4 24	31 1/2
59	25 47	21 36	17 22	13 4	8 44	4 22	31
59 1/2	25 41	21 30	17 16	13 0	8 41	4 21	30 1/2
60	25 34	21 24	17 12	12 56	8 39	4 20	30

Altitudines poli pro arcubus Horizontis

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

9 9 1/2 10 10 1/2 11 11 1/2

15 14 1/2 14 13 1/2 13 12 1/2

VIII. TABVLA.

ARCVS MERIDIANI INTER Aequatorem, & maximos circulos, qui per intersectionem Aequatoris cum Horizonte per hor. ab or. vel occ. in signorum initijs ducuntur. ex Probl. 12

Ad latitudinem Gr. 42.

Hor. ab occasu.	♈ G	♈ M	♉ G	♉ M	♊ G	♊ M	♋ G	♋ M	♌ G	♌ M	♍ G	♍ M	Hor. ab ortu.
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
1	7	19	10	22	19	46	13	52	22	12	25	17	11
2	14	37	20	39	31	25	27	23	25	52	28	33	10
3	21	56	28	57	39	8	25	15	33	6	35	12	9
4	28	15	37	16	48	0	48	0	48	0	48	0	8
5	35	33	45	36	56	15	69	8	78	21	72	9	7
6	42	52	53	55	65	23	91	25	63	20	74	27	6
7	49	11	62	14	73	52	119	46	49	22	49	19	5
8	55	30	70	33	82	42	144	59	29	27	35	43	4
9	61	49	78	52	91	32	12	42	24	1	28	54	3
10	68	8	87	11	100	42	31	42	21	18	25	18	2
11	74	27	95	30	109	42	51	32	20	15	23	42	1
12	80	46	103	49	118	42	71	59	20	31	23	39	0
13	87	5	112	8	127	42	92	27	21	48	24	37	23
14	93	24	120	27	136	42	112	54	23	5	25	35	22
15	99	43	128	46	145	42	133	22	24	22	26	33	21
16	106	2	137	5	154	42	153	49	25	39	27	31	20
17	112	21	145	24	163	42	174	17	26	56	28	29	19
18	118	40	153	43	172	42	194	44	28	13	29	27	18
19	124	59	162	2	181	42	215	12	29	30	30	25	17
20	131	18	170	21	190	42	235	39	30	47	31	23	16
21	137	37	178	40	199	42	256	7	32	4	32	21	15
22	143	56	186	59	208	42	276	34	33	21	33	19	14
23	150	15	195	18	217	42	297	2	34	38	34	17	13
24	156	34	203	37	226	42	317	29	35	55	35	15	12

Hic quoque signum ♎ inter gradus positum, horis pomeridianis dat initium in horis ab occasu: Signum vero hoc ♑ in horis ab ortu.

Sole existente in principio ♈, vel ♎, hi arcus omnes sunt 0.0. ac propterea inter signa posita non sunt ♈, & ♎.

TABVLA IX.

ALTITVDINES SOLIS PRO HORIS a mer. & med. noc. in signorum initijs,

Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ a meridie	♋ G	♋ M	♌ G	♌ M	♎ G	♎ M	♑ G	♑ M	♒ G	♒ M	♓ G	♓ M	♈ G	♈ M	Horæ à med. nocte.
12	71	30	68	12	59	30	48	0	36	30	27	48	24	30	12
11½	70	28	67	18	58	48	47	27	35	54	27	25	24	8	11½
11	67	41	64	37	56	48	45	52	34	45	26	16	23	03	11
10½	63	43	61	6	53	44	43	22	32	39	24	25	21	16	10½
10	58	59	56	37	49	49	40	4	29	49	21	54	18	52	10
9½	53	51	51	40	45	20	36	8	26	23	18	48	15	54	9½
9	48	29	46	24	40	25	31	42	22	26	15	32	12	25	9
8½	42	59	40	58	35	13	26	54	18	3	11	10	8	31	8½
8	37	25	35	26	29	30	21	49	13	20	6	46	4	24	8
7½	31	51	29	52	24	20	16	31	8	21	2	3	0 *	21	7½
7	26	18	24	18	18	47	11	5	3	9	2 *	54	5	11	7
6½	20	30	18	47	13	12	5	34	2 *	12	8	3	10	15	6½
6	15	29	13	22	7	40	0	0	7	40	13	22	15	29	6
5½	10	35	8	3	2	12	5 *	34	13	12	18	47	20	50	5½
5	5	31	2 *	54	3 *	9	11	5	18	47	24	18	26	18	5
4½	0	21	2 *	3	8	21	16	31	24	20	29	52	31	51	4½
4	4 *	34	6	46	13	20	21	49	29	50	35	26	37	25	4
3½	8	31	11	10	18	3	26	54	35	15	40	58	42	59	3½
3	12	25	15	12	22	26	31	42	40	25	46	24	48	29	3

Hoc signum * inter gradus positum initium dat altitudinibus supra Horizontem Antipodum, cum horæ, quibus congruunt, infra Horizontem existant: ita vt eæ altitudines dicendæ potius sint depressiones sub Horizonte.

X. TABVLA.

ALTITVDINES SOLIS PRO horis ab or. & occasu in signorum initiis.

Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ ab occ.	♑		♌♍		♍♉		♎♈		♈♐		♐♓		♓♑		Horæ ab ortu.
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	
9	0	42	4	*4	16	10	31	42	47	13	59	17	64	1	15
9½	5	33	0	47	11	20	26	54	42	27	54	35	59	21	14½
10	10	37	5	52	6	16	21	49	37	22	49	29	54	14	14
10½	15	52	11	7	1	*0	16	31	32	3	44	8	48	53	13½
11	21	14	16	30	4	25	11	5	26	35	38	39	43	23	13
11½	26	43	21	59	9	55	5	*34	21	3	33	6	37	49	12½
12	32	15	27	32	15	28	0	0	15	28	27	32	32	15	12
12½	37	49	33	6	21	3	5	34	9	56	21	59	26	43	11½
13	43	23	38	39	26	35	11	5	4	*25	16	30	21	14	11
13½	48	53	44	8	32	3	16	31	1	0	11	7	15	52	10½
14	54	14	49	29	37	22	21	49	6	16	5	52	10	37	10
14½	59	21	54	35	42	27	26	54	11	20	0	*47	5	33	9½
15	64	1	59	17	47	13	31	42	16	10	4	4	0	*42	9
15½	67	56	63	21	51	30	36	8	20	42	8	39	3	55	8½
16	70	37	66	25	55	6	40	4	24	50	12	54	8	13	8
16½	71	30	68	2	57	46	43	22	28	29	16	44	12	9	7½
17	70	20	67	54	59	15	45	52	31	35	20	10	15	39	7
17½	67	26	66	1	59	23	47	27	33	59	23	2	18	40	6½
18	63	22	62	46	58	8	48	0	35	38	25	17	21	7	6
18½	58	37	58	34	55	40	47	27	36	26	26	51	22	56	5½
19	53	28	53	48	52	14	45	52	36	21	27	40	24	4	5
19½	48	5	48	35	48	3	43	22	35	23	27	44	24	30	4½
20	42	34	43	16	43	22	40	4	33	35	27	1	24	11	4
20½	37	0	37	46	38	20	36	8	31	3	25	34	23	9	3½
21	31	26	32	12	33	3	31	42	27	51	23	26	21	26	3
21½	25	54	26	38	27	37	26	54	24	6	20	40	19	4	2½
22	20	27	21	6	22	5	21	49	19	53	17	20	16	8	2
22½	15	5	15	38	16	31	16	31	15	18	13	33	12	41	1½
23	9	52	10	16	10	57	11	5	10	25	9	21	8	49	1
23½	4	50	5	2	5	26	5	34	5	18	4	49	4	34	½
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24

Hoc signum * inter horas positum indicat eas altitudines cum antecedentibus referri ad Horizontem Antipodum, cum horæ quibus congruunt, sub Horizonte existant.

XI. TABVLA.

CIRCVMFERENTIAE HORIZONTALES

inter Verticalem primarium, & alios Verticales per hor. a mer. & med. noc. in signorum initiis ductos.

Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ a meridie.	♑ G	♑ M	♌♋ G	♌♋ M	♍♉ G	♍♉ M	♎♈ G	♎♈ M	♓ G	♓ M	♒♊ G	♒♊ M	♑ G	♑ M	Horæ a med. noc.
12	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	12
		A		A		A		A		A		A		A	
½	69	1	71	30	75	42	78	52	80	55	82	4	82	28	11½
		A		A		A		A		A		A		A	
1	51	19	55	11	63	24	68	38	72	1	74	17	75	3	11
		A		A		A		A		A		A		A	
1½	37	35	42	0	50	42	58	14	63	33	66	46	67	53	10½
		A		A		A		A		A		A		A	
2	27	9	31	26	40	36	49	13	55	37	59	37	61	1	10
		A		A		A		A		A		A		A	
2½	18	51	22	54	31	57	41	5	48	15	52	53	54	31	9½
		A		A		A		A		A		A		A	
3	11	57	15	47	24	29	33	47	41	26	46	33	48	24	9
		A		A		A		A		A		A		A	
3½	6	0	9	35	17	54	27	11	35	9	40	38	42	38	8½
		A		A		A		A		A		A		A	
4	0	34	4	3	11	58	21	7	29	17	35	4	37	13	8
		A		A		A		A		A		A		A	
4½	4	6	1	3	6	29	15	31	23	47	29	49	32	5	7¼
		B		B		A		A		A		A		A	
5	8	51	5	56	1	12	10	10	18	34	24	49	27	12	7
		B		B		A		A		A		A		A	
5½	13	24	10	39	3	43	5	12	13	32	20	0	22	29	6½
		B		B		B		A		A		A		A	
6	17	54	15	17	8	36	0	0	8	36	15	17	17	54	6
		B		B		B				A		A		A	
6½	22	29	20	0	13	32	5	2	3	43	10	39	13	24	5½
		B		B		B		B		A		A		A	
7	27	12	24	49	18	34	10	10	1	12	5	56	8	51	5
		B		B		B		B		B		A		A	
7½	32	5	29	49	23	47	15	31	6	29	1	13	4	6	4½
		B		B		B		B		B		A		A	
8	37	13	35	4	29	17	21	7	11	58	4	3	0	34	4
		B		B		B		B		B		B		B	
8½	42	38	40	38	35	9	27	11	17	54	9	35	6	0	3½
		B		B		B		B		B		B		B	
9	48	24	46	33	41	26	33	47	24	29	15	47	11	57	3
		B		B		B		B		B		B		B	

Litera A, gradibus ac minutis supposita, significat circumferentiam eam esse australem; litera vero B, borealem. Omnes porro circumferentiæ horarum a meridie sunt occidentales; horarum vero a med. noc. orientales.

Horæ denique, quæ in ♑ tabula sub Horizonte exiſtunt, in hac quoque ſub Horizonte eſſe intelliguntur.

XII. TABVLA.

CIRCVMFERENTIAE HORIZONTALES

inter Verticalem primarium, & alios Verticales per hor. ab or. & occ. in signorum initiis ductos.

Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ ab occ.	♋ G	♋ M	♌ G	♌ M	♍ G	♍ M	♎ G	♎ M	♏ G	♏ M	♐ G	♐ M	♑ G	♑ M	Horæ ab ortu.
9	31	43 B	31	59 B	32	43 B	33	47 B	35	18 B	37	19 B	38	31 B	15
9½	26	51 B	26	53 B	27	1 B	27	11 B	27	24 B	27	41 B	27	49 B	14½
10	22	9 B	22	0 B	21	38 B	21	7 B	20	28 B	19	46 B	19	25 B	14
10½	17	34 B	17	15 B	16	30 B	15	31 B	14	18 B	13	5 B	12	25 B	13½
11	13	3 B	12	35 B	11	31 B	10	10 B	8	40 B	7	12 B	6	28 B	13
11½	8	28 B	7	54 B	6	36 B	5	2 B	3	33 B	1	48 B	1	21 B	12½
12	3	50 B	3	4 B	1	48 B	0	0	1	43 A	3	4 A	3	50 A	12
12½	1	21 A	1	48 A	3	33 A	5	2 A	6	36 A	7	54 A	8	28 A	11½
13	6	28 A	7	12 A	8	40 A	10	10 A	11	31 A	12	35 A	13	3 A	11
13½	12	25 A	13	5 A	14	18 A	15	31 A	16	30 A	17	15 A	17	34 A	10½
14	19	25 A	19	46 A	20	28 A	21	7 A	21	38 A	21	0 A	22	9 A	10
14½	27	49 A	27	41 A	27	24 A	27	11 A	27	1 A	26	53 A	26	51 A	9½
15	38	31 A	37	39 A	35	18 A	33	47 A	32	43 A	31	59 A	31	43 A	9
15½	52	28 A	49	19 A	44	29 A	41	5 A	38	49 A	37	22 A	36	50 A	8½
16	70	* 28 A	64	18 A	55	14 A	49	13 A	45	25 A	43	5 A	42	14 A	8
16½	88	♆ 25 A	82	* 5 A	67	38 A	58	14 A	52	33 A	49	4 A	47	58 A	7½

Litera A, gradibus ac minutis subscripta denotat, eam circumferentiam esse australem, litera vero B, borealem.

Signum quoque ♆ initium dat horis pomeridianis in horis ab occ. Signum vero * in horis ab ortu. Circumferentiæ porro horarum antemeridianarum orientales sunt, & pomeridianarum occidentales.

Horæ denique, quæ in ♑. tabula sub Horizonte existunt, in hac quoque intelligantur esse sub Horizonte.

RESID. XII. TAB.

CIRCVMFERENTIARVM HORIZONTALIUM pro horis ab ortu & occasu.

Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ ab occ.	♋ G	♋ M	♌ G	♌ M	♍ G	♍ M	♎ G	♎ M	♏ G	♏ M	♐ G	♐ M	♑ G	♑ M	Horæ ab ortu.
17	67	34 A	79 ✠	6 A	81 *	27 A	68	11 A	60	15 A	55	40 A	54	3 A	7
17½	50	10 A	61	42 A	84 ✠	7 A	78 *	52 A	68	31 A	62	34 A	60	32 A	6½
18	36	47 A	47	12 A	70	8 A	90	0 A	77	15 A	69	53 A	67	22 A	6
18½	26	29 A	35	38 A	57	26 A	78 ✠	52 A	86 *	17 A	77	31 A	74	31 A	5½
19	18	17 A	26	17 A	46	22 A	68	11 A	84 ✠	35 A	85 *	23 A	81	55 A	5
19½	11	30 A	18	50 A	36	55 A	58	14 A	75	35 A	86 ✠	40 A	89 *	27 A	4½
20	5	41 A	12	5 A	28	48 A	49	13 A	66	57 A	78	48 A	83 ✠	1 A	4
20½	0	58 A	6	18 A	21	42 A	41	5 A	58	47 A	71	5 A	75	35 A	3½
21	4	32 B	1	12 A	15	25 A	33	47 A	51	10 A	63	43 A	68	23 A	3
21½	9	10 B	3	56 B	9	40 A	27	11 A	44	9 A	56	44 A	61	30 A	2½
22	13	42 B	8	40 B	4	20 A	21	7 A	37	39 A	50	10 A	54	59 A	2
22½	18	15 B	13	20 B	0	34 B	15	31 A	31	37 A	44	1 A	48	50 A	1½
23	22	50 B	18	0 B	5	41 B	10	10 A	25	59 A	38	15 A	43	3 A	1
23½	27	33 B	22	46 B	10	36 B	5	2 A	20	40 A	32	50 A	37	36 A	½
24	32	27 B	27	41 B	15	34 B	0	0	15	34 A	27	41 A	32	27 A	24

Litera A, gradibus ac minutis subscripta denotat, eam circumferentiam esse australem, litera vero B, borealem.

Signum quoque ✠ initium dat horis pomeridianis in horis ab occ. Signum vero * in horis ab ortu. Circumferentiæ porro horarum antemeridianarum orientales sunt, & pomeridianarum occidentales.

Horæ denique, quæ in 9. tabula sub Horizonte existunt, in hac quoque intelligantur esse sub Horizonte.

XIII. TABVLA.

DECLINATIONVM ARCVVM diurnorum: ad poli altitudines in sinistro latere descriptas.

Altitudines poli.

Horæ arcuum diurnorum.	0 24	½ 23½	1 23	1½ 22½	2 22	2½ 21½
Declinationes.						

G	G M	G M	G M	G M	G M	G M
30	60 0	59 57	59 47	59 31	59 8	58 38
30½	59 30	59 27	59 17	59 1	58 37	58 7
31	59 0	58 57	58 47	58 30	58 7	57 36
31½	58 30	58 27	58 17	58 0	57 37	57 5
32	58 0	57 57	57 47	57 30	57 6	56 35
32½	57 30	57 27	57 17	57 0	56 36	56 4
33	57 0	56 57	56 46	56 30	56 5	55 33
33½	56 30	56 27	56 16	55 59	55 35	55 3
34	56 0	55 57	55 46	55 29	55 4	54 32
34½	55 30	55 27	55 16	54 59	54 4	54 2
35	55 0	54 57	54 46	54 29	54 34	53 31
35½	54 30	54 27	54 16	53 58	53 33	53 1
36	54 0	53 56	53 46	53 28	53 3	52 30
36½	53 30	53 26	53 16	52 58	52 33	52 0
37	53 0	52 56	52 46	52 28	52 2	51 29
37½	52 30	52 26	52 16	51 58	51 32	50 59
38	52 0	51 56	51 46	51 28	51 2	50 28
38½	51 30	51 26	51 16	50 57	50 32	49 58
39	51 0	50 56	50 46	50 27	50 2	49 28
39½	50 30	50 26	50 15	49 57	49 31	48 57
40	50 0	49 56	49 45	49 27	49 1	48 27
40½	49 30	49 26	49 15	48 57	48 31	47 57
41	49 0	48 56	48 45	48 27	48 1	47 27
41½	48 30	48 26	48 15	47 57	47 31	46 57
42	48 0	47 56	47 45	47 27	47 1	46 27
42½	47 30	47 26	47 15	46 57	46 31	45 56
43	47 0	46 59	46 45	46 27	46 1	45 26
43½	46 30	46 26	46 15	45 57	45 30	44 56
44	46 0	45 56	45 45	45 27	45 0	44 26
44½	45 30	45 26	45 15	44 57	44 30	43 56
45	45 0	44 56	44 45	44 27	44 0	43 26

RESID. XIII. TAB.

DECLINATIONVM ARCVVM diurnorum: ad poli altitudines in sinistro latere descriptas.

Horæ arcuum diurnorum.

Altitudines poli.	0° 24	½ 23½	1 23	1½ 22½	2 22	2½ 21½
	Declinationes.					
G	G M	G M	G M	G M	G M	G M
45½	44 30	44 26	44 15	43 57	43 30	42 56
46	44 0	43 56	43 45	43 27	43 0	42 26
46½	43 30	43 26	43 15	42 57	42 31	41 56
47	43 0	42 56	42 45	42 27	42 1	41 27
47½	42 30	42 26	42 15	41 57	41 31	40 57
48	42 0	41 56	41 45	41 27	41 1	40 27
48½	41 30	41 26	41 15	40 57	40 31	39 57
49	41 0	40 56	40 45	40 27	40 1	39 28
49½	40 30	40 26	40 15	39 57	39 31	38 58
50	40 0	39 56	39 45	39 27	39 2	38 28
50½	39 30	39 26	39 16	38 57	38 32	37 59
51	39 0	38 56	38 46	38 27	38 2	37 29
51½	38 30	38 26	38 16	37 58	37 32	36 59
52	38 0	37 56	37 46	37 28	37 2	36 30
52½	37 30	37 26	37 16	36 58	36 33	36 0
53	37 0	36 56	36 46	36 28	36 3	35 31
53½	36 30	36 26	36 16	35 58	35 33	35 1
54	36 0	35 56	35 46	35 28	35 4	34 32
54½	35 30	35 27	35 16	34 59	34 34	34 2
55	35 0	34 57	34 46	34 29	34 4	33 33
55½	34 30	34 27	34 16	33 59	33 34	33 3
56	34 0	33 57	33 46	33 29	33 5	32 34
56½	33 30	33 27	33 16	32 59	32 35	32 5
57	33 0	32 57	32 47	32 30	32 6	31 35
57½	32 30	32 27	32 17	32 0	31 36	31 6
58	32 0	31 57	31 47	31 30	31 7	30 37
58½	31 30	31 27	31 17	31 0	30 37	30 8
59	31 0	30 57	30 47	30 31	30 8	29 38
59½	30 30	30 27	30 17	30 1	29 38	29 9
60	30 0	29 57	29 47	29 31	29 9	28 40

RESID. XIII. TAB.

DECLINATIONVM ARCVVM DIVRnorum: ad poli altitudines in finiſtro latere deſcripras.

Altitudines poſſ.

Horæ Arcuum diurnorum.

	3	3½	4	4½	5	5½
	21	20½	20	19½	19	18½

Declinationes.

G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
30	58	0	57	14	56	19	55	14	53	57	52	29
30½	57	29	56	42	55	47	54	41	53	24	51	55
31	56	58	56	11	55	15	54	9	52	52	51	22
31½	56	27	55	39	54	43	53	37	52	19	50	49
32	55	56	55	8	54	11	53	4	51	46	50	16
32½	55	25	54	37	53	40	52	32	51	14	49	43
33	54	54	54	6	53	8	52	1	50	42	49	11
33½	54	23	53	34	52	37	51	29	50	10	48	38
34	53	52	53	3	52	5	50	57	49	38	48	6
34½	53	21	52	32	51	34	50	25	49	6	47	34
35	52	50	52	1	51	3	49	54	48	34	47	2
35½	52	20	51	30	50	31	49	22	48	3	46	30
36	51	49	50	59	50	0	48	51	47	31	45	58
36½	51	18	50	29	49	29	48	20	47	0	45	27
37	50	48	49	58	48	58	47	49	46	28	44	56
37½	50	17	49	27	48	27	47	18	45	57	44	25
38	49	47	48	56	47	57	46	47	45	26	43	54
38½	49	16	48	26	47	26	46	16	44	55	43	23
39	48	46	47	55	46	55	45	45	44	25	42	53
39½	48	16	47	25	46	25	45	15	43	54	42	22
40	47	45	46	54	45	55	44	44	43	24	41	52
40½	47	15	46	24	45	24	44	14	42	53	41	21
41	46	45	45	54	44	54	43	44	42	23	40	51
41½	46	14	45	23	44	23	43	13	41	53	40	21
42	45	44	44	53	43	53	42	43	41	23	39	52
42½	45	14	44	23	43	23	42	13	40	53	39	22
43	44	44	43	53	42	53	41	43	40	23	38	53
43½	44	14	43	23	42	23	41	13	39	54	38	23
44	43	44	42	53	41	53	40	44	39	24	37	54
44½	43	14	42	23	41	23	40	14	38	55	37	25
45	42	44	41	53	40	54	39	45	38	26	36	56

RESID. XIII. TAB.

DECLINATIONVM ARCVVM DIVRnorum: ad poli altitudines in finiſtro latere deſcriptas.

Horæ Arcuum diurnorum.

3	21	3½	20½	4	20	4½	19½	5	19	5½	18½

Declinationes.

Altitudines poli. G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
45½	42	14	41	23	40	24	39	15	37	56	36	27
46	41	44	40	54	39	54	38	46	37	27	35	59
46½	41	15	40	24	39	25	38	16	36	58	35	30
47	40	45	39	54	38	55	37	47	36	30	35	2
47½	40	15	39	25	38	26	37	18	36	1	34	34
48	39	45	38	55	37	57	36	49	35	32	34	6
48½	39	16	38	26	37	28	36	20	35	4	33	38
49	38	46	37	56	36	58	35	52	34	36	33	10
49½	38	17	37	27	36	29	35	23	34	7	32	42
50	37	47	36	58	36	0	34	54	33	39	32	15
50½	37	17	36	28	35	31	34	26	33	11	31	47
51	36	48	35	59	35	3	33	57	32	43	31	20
51½	36	19	35	30	34	34	33	29	32	15	30	53
52	35	50	35	1	34	5	33	1	31	48	30	26
52½	35	20	34	32	33	36	32	32	31	20	29	59
53	34	51	34	3	33	8	32	4	30	52	29	32
53½	34	21	33	34	32	39	31	36	30	25	29	5
54	33	52	33	5	32	11	31	8	29	58	28	39
54½	33	23	32	36	31	42	30	40	29	30	28	12
55	32	54	32	8	31	14	30	12	29	3	27	46
55½	32	25	31	39	30	45	29	44	28	36	27	20
56	31	56	31	10	30	17	29	17	28	9	26	53
56½	31	27	30	42	29	49	28	50	27	42	26	27
57	30	58	30	13	29	21	28	22	27	15	26	1
57½	30	29	29	45	28	53	27	55	26	49	25	35
58	30	0	29	16	28	25	27	27	26	22	25	10
58½	29	31	28	48	27	57	27	0	25	56	24	44
59	29	2	28	19	27	29	26	33	25	29	14	19
59½	28	33	27	51	27	2	26	6	25	3	23	53
60	28	15	27	23	26	34	25	39	24	37	23	28

RESID. XIII. TAB.

DECLINATIONVM ARCVVM DIVRnorum: ad poli altitudines in finiſtro latere deſcriptas.

Horæ Arcuum diurnorum.

6	18	6½	17½	7	17	7½	16½	8	16	8½	15½

Declinationes.

Altitudines poli. G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
30	50	46	48	48	46	31	43	54	40	54	37	27
30½	50	12	48	13	45	57	43	19	40	20	36	54
31	49	39	47	39	45	22	42	45	39	46	36	21
31½	49	5	47	6	44	49	42	12	39	13	35	49
32	48	32	46	32	44	15	41	38	38	40	35	17
32½	47	59	45	59	43	42	41	5	38	8	34	46
33	47	26	45	26	43	9	40	33	37	36	34	15
33½	46	54	44	53	42	36	40	1	37	4	33	45
34	46	21	44	21	42	4	39	29	36	33	33	15
34½	45	49	43	49	41	32	38	57	36	2	32	46
35	45	17	43	17	41	0	38	26	35	32	32	17
35½	44	45	42	45	40	29	37	55	35	2	31	48
36	44	13	42	13	39	58	37	24	34	32	31	20
36½	43	42	41	42	39	27	36	54	34	3	30	52
37	43	11	41	11	38	56	36	24	33	34	30	25
37½	42	40	40	40	38	26	35	54	33	5	29	58
38	42	9	40	10	37	55	35	25	32	37	29	31
38½	41	38	39	39	37	26	34	56	32	9	29	5
39	41	8	39	9	36	56	34	27	31	42	28	39
39½	40	37	38	39	36	27	33	59	31	14	28	13
40	40	7	38	10	35	58	33	31	30	47	27	48
40½	39	37	37	40	35	29	33	3	30	21	27	23
41	39	8	37	11	35	0	32	35	29	54	26	58
41½	38	38	36	42	34	32	32	8	29	28	26	34
42	38	9	36	13	34	4	31	41	29	3	26	10
42½	37	39	35	44	33	36	31	14	28	37	25	46
43	37	10	35	16	33	8	30	47	28	12	25	23
43½	36	41	34	47	32	41	30	21	27	47	24	59
44	36	13	34	19	32	14	29	55	27	22	24	36
44½	35	44	33	52	31	47	29	29	26	58	24	14
45	35	16	32	24	31	20	29	3	26	34	23	52

RESID. XIII. TAB.

DECLINATIONVM ARCVVM DIVRnorum: ad poli altitudines in siniſtro latere deſcriptas.

Horæ Arcuum diurnorum.

6	18	6½	17½	7	17	7½	16½	8	16	8½	15½

Declinationes.

Altitudines poli. G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
45½	34	48	32	56	30	53	28	38	26	10	23	29
46	34	20	32	29	30	27	28	13	25	46	23	8
46½	33	52	32	2	30	1	27	48	25	23	22	46
47	33	24	31	35	29	35	27	23	25	0	22	25
47½	32	57	31	8	29	9	26	59	24	37	22	4
48	32	29	30	42	28	44	26	35	24	14	21	43
48½	32	2	30	15	28	18	26	11	23	52	21	22
49	31	35	29	49	27	53	25	47	23	30	21	2
49½	31	8	29	23	27	28	25	23	23	7	20	42
50	30	41	28	57	27	4	25	0	22	46	20	22
50½	30	14	28	32	26	39	24	36	22	24	20	2
51	29	48	28	6	26	15	24	13	22	3	19	42
51½	29	21	27	41	25	50	23	51	21	41	19	23
52	28	55	27	15	25	26	23	28	21	20	19	4
52½	28	29	26	50	25	2	23	5	20	59	18	45
53	28	3	26	25	24	39	22	43	20	39	18	26
53½	27	37	26	0	24	15	22	21	20	18	18	7
54	27	11	25	36	23	52	21	59	19	58	17	49
54½	26	46	25	11	23	28	21	37	19	38	17	31
55	26	20	24	47	23	5	21	15	19	18	17	12
55½	25	25	24	23	22	42	20	54	18	58	16	54
56	25	30	23	59	22	19	20	33	18	38	16	37
56½	25	5	23	35	21	57	20	11	18	19	16	19
57	24	40	23	11	21	34	19	50	17	59	16	2
57½	24	15	22	47	21	12	19	29	17	40	15	44
58	23	50	22	24	20	50	19	9	17	21	15	27
58½	23	26	22	0	20	27	18	48	17	2	15	10
59	23	1	21	37	20	5	18	28	16	43	14	53
59½	22	37	21	14	19	44	18	7	16	25	14	36
60	22	12	20	50	19	22	17	47	16	6	14	19

RESID. XIII. TAB.

DECLINATIONVM ARCVVM diurnorum: ad poli altitudines in sinistro latere descriptas.

Horæ arcuum diurnorum.

9° 15	9½ 14½	10 14	10½ 13½	11 13	11½ 12½

Declinationes.

Altitudines poli. G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
30	33	32	29	6	24	9	18	40	12	44	6	28
30½	33	1	28	37	23	43	18	19	12	30	6	20
31	32	29	28	9	23	18	17	59	12	15	6	13
31½	31	50	27	41	22	54	17	40	12	1	6	6
32	31	29	27	13	22	30	17	20	11	48	5	58
32½	31	0	26	46	22	7	17	2	11	35	5	52
33	30	31	26	20	21	44	16	43	11	22	5	45
33½	30	2	25	54	21	21	16	26	11	9	5	39
34	29	34	25	29	21	0	16	8	10	57	5	32
34½	29	7	25	4	20	38	15	51	10	45	5	26
35	28	39	24	39	20	17	15	34	10	34	5	20
35½	28	13	24	15	19	57	15	18	10	22	5	14
36	27	47	23	52	19	36	15	2	10	11	5	9
36½	27	21	23	29	19	17	14	46	10	0	5	3
37	26	55	23	6	18	57	14	31	9	50	4	58
37½	26	30	22	44	18	38	14	16	9	39	4	52
38	26	6	22	22	18	20	14	1	9	29	4	47
38½	25	42	22	0	18	1	13	47	9	19	4	42
39	25	18	21	39	17	43	13	33	9	9	4	36
39½	24	54	21	19	17	26	13	19	9	0	4	32
40	23	31	20	58	17	9	13	5	8	51	4	27
40½	24	8	20	37	16	52	12	52	8	41	4	23
41	23	46	20	18	16	35	12	39	8	32	4	18
41½	23	23	19	58	16	18	12	26	8	24	4	13
42	23	2	19	39	16	2	12	14	8	15	4	9
42½	22	40	19	20	15	46	12	1	8	6	4	5
43	22	19	19	1	15	31	11	49	7	58	4	1
43½	21	58	18	43	15	15	11	37	7	50	3	56
44	21	37	18	25	15	0	11	25	7	42	3	52
44½	21	17	18	7	14	45	11	14	7	34	3	48
45	20	56	17	49	14	31	11	2	7	26	3	45

Z 2

Do sol oritur (exempli gratia) hora italica 9, secundum cursum coli, nc Arcus Diurnus erit hor. 15. Ita etiã quando Sol oritur ora italica 15, tunc Arcus Diurnus erit hor. 9. ut apparet in capite nnium columnarum: Ideo quando sol oritur hora italica 9 tunc

RESID. XIII. TAB.

DECLINATIONVM ARCVVM diurnorum: ad poli altitudines in sinistro latere descriptas.

Altitudines poli.

Horæ arcuum diurnorum.												
9	9½	14½	10	14	10½	13½	11	13	11½	12½		
Declinationes.												
G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
45½	20	36	17	32	14	16	10	51	7	19	3	41
46	20	17	17	15	14	2	10	40	7	11	3	37
46½	19	58	16	58	13	48	10	29	7	4	3	33
47	19	38	16	41	13	34	10	19	6	56	3	29
47½	19	19	16	25	13	21	10	8	6	49	3	26
48	19	1	16	8	13	7	9	58	6	42	3	22
48½	18	42	15	52	12	54	9	48	6	35	3	19
49	18	24	15	37	12	41	9	38	6	28	3	15
49½	18	6	15	21	12	28	9	28	6	22	3	12
50	17	48	15	6	12	15	9	18	6	15	3	8
50½	17	31	14	50	12	3	9	8	6	8	3	5
51	17	13	14	35	11	50	8	59	6	2	3	2
51½	16	56	14	21	11	38	8	49	5	56	2	59
52	16	39	14	6	11	26	8	40	5	49	2	56
52½	16	22	13	51	11	14	8	31	5	43	2	52
53	16	5	13	37	11	2	8	22	5	37	2	49
53½	15	49	13	23	10	51	8	13	5	31	2	46
54	15	32	13	9	10	39	8	4	5	25	2	43
54½	15	16	12	55	10	28	7	55	5	19	2	40
55	15	0	12	41	10	16	7	47	5	13	2	37
55½	14	44	12	26	10	5	7	38	5	7	2	34
56	14	28	12	14	9	54	7	30	5	2	2	32
56½	14	13	12	1	9	43	7	21	4	56	2	29
57	13	57	11	47	9	32	7	13	4	51	2	26
57½	13	42	11	34	9	22	7	5	4	45	2	23
58	13	27	11	21	9	11	6	57	4	40	2	20
58½	13	12	11	9	9	1	6	49	4	35	2	18
59	12	57	10	56	8	50	6	41	4	29	2	15
59½	12	42	10	43	8	40	6	33	4	24	2	12
60	12	28	10	31	8	30	6	26	4	19	2	10

XIIII. TABVLA.

ARCVVM HORIZONTIS INTER MERIdianum, & circulos maximos, qui ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per horas a mer. & med. noc. in signorum initijs ducuntur interceptorum.

Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ a mer. & med. noc.	♑		♒♌♓♍		♈♐♎♋		
	G	M	G	M	G	M	
12	0	0	0	0	0	0	Sole existente in principio ♈. & ♎. hi arcus semper sunt Gr. 90. ideoq; opus non fuit, ♈, & ♎ inter alia signa collocare.
1 11	23	52	27	35	43	24	
2 10	40	31	45	17	61	18	
3 9	50	24	55	0	68	50	
4 8	55	57	60	15	72	39	
5 7	58	48	62	52	74	11	
6 6	59	40	63	40	74	41	

XV. TABVLA.

ARCVVM VERTICALIS PRIMARII INter Horizontem, & circulos maximos, qui ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per horas a mer. vel med. noc. in signorum initijs ducuntur, interceptorum.

Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ a mer. & med. noc.	♑		♒♌♓♍		♈♐♎♋		
	G	M	G	M	G	M	
12	90	0	90	0	90	0	Sole existente in principio ♈, & ♎, hi arcus omnes sunt Gr. 0. 0. quæ causa fuit, vt ♈, & ♎ inter alia signa posita non sint.
1 11	68	17	64	48	49	36	
2 10	52	25	47	43	31	18	
3 9	42	35	37	54	23	16	
4 8	36	53	32	25	19	21	
5 7	36	57	29	39	17	28	
6 6	33	1	28	48	16	55	

XVI. TABVLA.

ARCVVM HORIZONTIS INTER Meridianum, & circulos maximos, qui ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per horas ab or. vel occ. in signorum initiis ducuntur, interceptorum.

Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ ab occ.	♋ G	♋ M	♌ ♍ G	♌ ♍ M	♎ ♏ G	♎ ♏ M	♐ ♑ G	♐ ♑ M	♒ ♓ G	♒ ♓ M	♈ ♉ G	♈ ♉ M	Horæ ab ortu.
9	57	45	61	13	71	38	64	10	41	10	32	34	15
10	59	29	63	16	73	49	70	11	52	46	45	46	14
11	59	25	63	36	74	39	73	7	59	3	53	23	13
12	57	33	62	19	74	26	74	26	62	19	57	33	12
13	53	23	59	3	73	7	74	39	63	36	59	25	11
14	45	46	52	46	70	11	73	49	63	16	59	29	10
15	32	34	41	10	64	10	71	38	61	13	57	45	9
16	11 *	41	20 *	28	50	34	67	10	56	52	53	47	8
17	13 ✠	28	8 ✠	43	15 *	49	57	36	48	44	46	29	7
18	33	47	33	48	33 ✠	46	33 *	46	33	48	33	47	6
19	46	29	48	44	57	36	15 ✠	49	8 *	43	13 *	28	5
20	53	47	56	52	67	10	50	34	20 ✠	28	11 ✠	41	4
21	57	45	61	13	71	38	64	10	41	10	32	34	3
22	59	29	63	16	73	49	70	11	52	46	45	46	2
23	59	25	63	36	74	39	73	7	59	3	53	23	1
24	57	33	62	19	74	26	74	26	62	19	57	33	24

Signum ✠ initium dat horis pomeridianis in horis ab occ. signum vero * in horis ab ortu.

Sole existente in principio ♈, & ♎, hi arcus omnes sunt Gr. 90. min. 0. propterea hæc signa in tabula scripta non sunt.

XVII. TABVLA:

ARCVVM VERTICALIS PRIMARII inter Horizontem, & circulos maximos, qui ex interſectione Æquatoris cum Meridiano per horas ab or. vel occ. ducuntur, interceptorum.

Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ ab occ.	♋ G	M	♌ ♊ G	M	♍ ♉ G	M	♎ ♈ G	M	♏ ♓ G	M	♐ ♒ G	M	Horæ ab ortu.
9	35	1	31	23	29	14	28	35	51	47	60	5	15
10	33	33	29	14	17	52	21	49	40	10	47	14	14
11	33	17	28	52	16	58	18	37	38	40	39	32	13
12	35	14	30	14	17	11	17	11	30	14	35	14	12
13	39	32	33	40	18	37	16	58	28	32	33	17	11
14	47	14	40	20	23	49	17	32	29	14	33	13	10
15	60	5	51	47	28	35	20	14	31	23	35	11	9
16	79 *	27	71 *	25	42	24	25	14	35	56	39	7	8
17	77 ✠	50	82 ✠	9	75 *	41	35	31	44	16	46	31	7
18	58	56	58	56	58 ✠	57	58 *	57	58	56	58	56	6
19	46	31	44	16	35	11	75 ✠	41	82 *	9	77 *	50	5
20	39	7	35	56	25	4	42	24	71 ✠	25	79 ✠	26	4
21	35	1	31	23	20	14	28	15	51	47	60	5	3
22	33	33	29	14	17	52	21	49	40	10	47	14	2
23	33	17	28	52	16	58	18	37	33	40	39	32	1
24	35	14	30	14	17	11	17	11	30	14	35	14	24

Signum ✠ initium dat horis pomeridianis in horis ab occ. ſignum vero * in horis ab ortu.

Sole exiſtente in principio ♈, & ♎, hi arcus omnes ſunt o. o. ideo hæc ſigna inter alia non apparent.

XVIII. TABVLA.

ARCVVM HORIZONTIS INTER MERIdianum ex parte auſtrali, & circulos maximos, qui inſtar horariorum circulorum a mer. & med noc. per polos mundi, & horas integras ab or. vel occ. earumque ſemiſſes in ſignorum initiis ducuntur.

Ad latitudinem Gr. 42.

Prob. 9. pag. 199.

Horæ ab occ.	♋ G	♋ M	♌ ♊ G	♌ ♊ M	♍ ♉ G	♍ ♉ M	♎ ♈ G	♎ ♈ M	♏ ♓ G	♏ ♓ M	♐ ♒ G	♐ ♒ M	♑ G	♑ M	Horæ ab ortu.
9	121	4	125	40	135	43	146	13	155	21	162	11	164	54	15
9½	111	4	116	6	127	14	138	55	148	59	156	24	159	18	14½
10	100	21	105	42	117	49	130	47	141	59	150	7	153	17	14
10½	89	11	94	42	107	33	121	46	134	20	143	14	146	43	13½
11	78	4	83	31	96	38	111	49	125	33	135	36	139	27	13
11½	67	25	72	35	85	27	101	8	115	58	127	7	131	24	12½
12	57	33	62	19	74	26	90	0	105	34	117	41	122	27	12
12½	48	36	52	53	64	2	78	52	94	33	107	25	112	35	11½
13	40	32	44	24	54	27	68	11	83	22	96	29	101	56	11
13½	33	17	36	46	45	50	58	14	72	27	85	18	90	49	10½
14	26	45	29	53	38	1	49	13	62	11	74	18	79	39	10
14½	20	42	23	36	31	1	41	5	52	46	63	54	68	56	9½
15	15	6	17	49	24	39	33	47	44	17	54	20	58	56	9
15½	9	47	12	22	18	47	27	9	36	40	45	42	49	51	8½
16	4	✱ 40	7	10	13	18	21	7	29	47	37	56	41	39	8
16½	0	✠ 22	2	✱ 7	8	4	15	30	23	32	30	56	34	18	7½
17	5	24	2	✠ 55	2	✱ 59	10	10	17	44	24	34	27	39	7
17½	10	35	7	0	2	✠ 3	5	✱ 2	12	18	18	43	21	33	6½
18	15	54	13	13	7	6	0	0	7	6	13	13	15	54	6
18½	21	33	18	43	12	18	5	✠ 2	2	✱ 3	7	10	10	33	5½
19	27	39	24	34	17	44	10	10	2	✠ 59	2	✱ 55	5	24	5
19½	34	18	30	56	23	32	15	30	8	4	2	✠ 7	0	✱ 22	4½
20	41	39	37	56	29	47	21	7	13	18	7	10	4	✠ 40	4
20½	49	51	45	42	36	40	27	9	18	47	12	22	9	47	3½
21	58	56	54	20	44	17	33	47	24	39	17	49	15	6	3
21½	68	56	63	54	52	46	41	5	31	1	23	36	20	42	2½
22	79	39	74	18	62	11	49	13	38	1	29	53	26	43	2
22½	90	49	85	18	77	27	58	14	45	50	36	46	33	17	1½
23	101	56	96	29	83	22	68	11	54	27	44	24	40	32	1
23½	112	35	107	35	94	31	78	52	64	2	52	53	48	36	½
24	122	27	117	41	105	34	90	0	74	26	62	19	57	33	24

Signum ✠ initium dat horis ab occ. pomeridianis: ſignum vero ✱, horis ab or. pomeridianis. Horæ quoque quæ in ♆ tabula ſub Horizonte exſtant, hic quoque ſub Horizonte intelligantur.

XIX. TABVLA.

SEGMENTA LIN. HOR. A MER. ET MED. NOC.

inter centrum horologij horizontalis, & puncta parallelorum Solis ad Tangentes respectu sinus totius stylo æqualis reducta. Ad infrascriptas poli altitudines: Pro parallelis Solis describendis, ex præscripto Num. 5. schol. cap. 9. pag. 61. et 213

1000.

Ad latitudinem Gr. 42.

H. a mer.	☋	♊ ♌	♉ ♍	♈ ♎	♐ ♑	♓ ♑	♄	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1445	1511	1700	2011	2462	3007	3305	12
½	1447	1513	1704	2019	2476	3032	3337	11½
1	1454	1521	1717	2043	2521	3109	3435	11
1½	1466	1536	1742	2087	2603	3254	3622	10½
2	1485	1559	1779	2156	2734	3491	3934	10
2½	1513	1594	1836	2260	2939	3881	4463	9½
3	1557	1648	1922	2420	3265	4551	5419	9
3½	1624	1728	2051	2668	3816	5852	7473	8½
4	1727	1852	2253	3078	4857	9118	14173	8
4½	1888	2047	2583	3819	7324	28371	Infin.	7½
5	2153	2373	3168	5412	18531	Infinita.		7
5½	2604	2944	4333	10413	Infinita.			6½
6	3437	4062	7346	Infinita.				6
6½	5210	6773	25828	Infinita.				5½
7	10548	19306	Infinita.					5
7½	168252	Infinita.						4½

Ad latitudinem Gr. 35.

H. a mer.	☋	♊ ♌	♉ ♍	♈ ♎	♐ ♑	♓ ♑	♄	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1632	1692	1863	2128	2482	2867	3060	12
1	1637	1700	1876	2153	2526	2936	3144	11
2	1659	1728	1925	2242	2683	3191	3458	10
3	1715	1798	2042	2453	3072	3859	4308	9
4	1865	1980	2335	3000	4197	6190	7643	8
5	2311	2520	3244	5030	11186	1163981	Infinita.	7
6	4010	4739	8569	Infinita.				6
7	28552	Infinita.						5

Ad latitudinem Gr. 36.

H. a mer.	☌ ☍	♊ ♌	♉ ♍	♈ ♎	♓ ♏	♒ ♐	♑	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1598	1659	1832	2103	2463	2870	3074	12
1	1604	1667	1846	2129	2513	2943	3163	11
2	1627	1697	1897	2221	2678	3213	3496	10
3	1686	1770	2018	2439	3084	3925	4410	9
4	1839	1956	2316	3001	4261	6450	8153	8
5	2284	2495	3229	5074	11837	*Infinita.*		7
6	3913	4624	8362	*Infinita.*				6
7	22949	152543	*Infinita.*					5

Ad latitudinem Gr. 37.

H. a mer.	☌ ☍	♊ ♌	♉ ♍	♈ ♎	♓ ♏	♒ ♐	♑	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1567	1629	1804	2081	2457	2879	3095	12
1	1573	1637	1819	2107	2505	2956	3190	11
2	1598	1668	1871	2203	2677	3240	3545	10
3	1659	1744	1996	2428	3100	3994	4528	9
4	1815	1933	2300	3005	4334	6744	8716	8
5	2258	2470	3213	5117	12558	*Infinita.*		7
6	3821	4516	8167	*Infinita.*				6
7	19209	71485	*Infinita.*					5

Ad latitudinem Gr. 38.

H. a mer.	☌ ☍	♊ ♌	♉ ♍	♈ ♎	♓ ♏	♒ ♐	♑	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1539	1601	1779	2061	2451	2893	3122	12
1	1546	1610	1794	2089	2501	2974	3222	11
2	1564	1635	1841	2180	2672	3267	3592	10
3	1635	1721	1976	2421	3122	4078	4558	9
4	1794	1913	2286	3013	4418	7089	9401	8
5	2233	2417	3200	5164	13378	*Infinita.*		7
6	3736	4415	7984	*Infinita.*				6
7	16541	46799	*Infinita.*					5

Ad latitudinem Gr. 39.

H. a mer.	♋	♊ ♌	♉ ♍	♈ ♎	♐ ♑	♒ ♓	♄	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1512	1575	1755	2045	2448	2912	3156	12
1	1520	1585	1772	2074	2500	2998	3263	11
2	1559	1631	1842	2192	2707	3342	3694	10
3	1613	1710	1959	2416	3149	4174	4811	9
4	1775	1895	2275	3024	4510	7480	10217	8
5	2211	2426	3189	5217	14342	*Infinita.*		7
6	3654	4319	7810	*Infinita.*				6
7	14504	34653	*Infinita.*					5

Ad latitudinem Gr. 40.

H. a mer.	♋	♊ ♌	♉ ♍	♈ ♎	♐ ♑	♒ ♓	♄	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1488	1552	1735	2031	2449	2938	3197	12
1	1495	1561	1750	2060	2502	3028	3311	11
2	1524	1597	1810	2166	2698	3367	3744	10
3	1593	1680	1945	2414	3183	4286	4989	9
4	1757	1879	2226	3000	4576	7910	11214	8
5	2190	2407	3180	5277	15487	*Infinita.*		7
6	3578	4228	7647	*Infinita.*				6
7	12902	27445	*Infinita.*					5

Ad latitudinem Gr. 41.

H. a mer.	♋	♊ ♌	♉ ♍	♈ ♎	♐ ♑	♒ ♓	♄	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1466	1530	1716	2020	2454	2969	3247	12
1	1474	1541	1733	2051	2510	3066	3569	11
2	1504	1577	1793	2160	2714	3424	3831	10
3	1574	1663	1932	2415	3221	4409	5187	9
4	1741	1865	2259	3058	4732	8490	12540	8
5	2171	2389	3173	5340	16857	*Infinita.*		7
6	3506	4143	7492	*Infinita.*				6
7	11607	22677	*Infinita.*					5

Ad latitudinem Gr. 43.

H. a mer.	♋	♊ ♌	♉ ♍	♈ ♎	♓ ♏	♒ ♐	♑	H. a med. n c.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1426	1493	1685	2005	2474	3052	3372	12
1	1436	1504	1703	2038	2536	3161	3512	11
2	1468	1543	1768	2155	2759	3568	4053	10
3	1543	1634	1914	2427	3317	4713	5688	9
4	1713	1841	2249	3103	5002	9890	16426	8
5	2136	2357	3164	5482	20529	*Infinita.*		7
6	3372	3985	7207	*Infinita.*				6
7	9680	16817	*Infinita.*					5

Ad latitudinem Gr. 44.

H. a mer.	♋	♊ ♌	♉ ♍	♈ ♎	♓ ♏	♒ ♐	♑	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1409	1477	1673	2001	2491	3104	3450	12
1	1419	1488	1691	2036	2556	3220	3601	11
2	1452	1529	1758	2156	2789	3656	4186	10
3	1529	1622	1907	2437	3374	4896	5997	9
4	1702	1830	2247	3131	5159	10821	19562	8
5	2120	2342	3160	5559	23068	*Infinita.*		7
6	3311	3913	7076	*Infinita.*				6
7	8936	14896	*Infinita.*					5

Ad latitudinem Gr. 45.

H. a mer.	♋	♊ ♌	♉ ♍	♈ ♎	♓ ♏	♒ ♐	♑	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1394	1462	1662	2000	2511	3164	3539	12
1	1404	1474	1681	2036	2579	3288	3702	11
2	1438	1516	1749	2160	2823	3756	4339	10
3	1518	1612	1903	2451	3437	5107	6362	9
4	1691	1822	2247	3162	5333	11974	24286	8
5	2107	2331	3161	5645	26376	*Infinita.*		7
6	3252	3844	6951	*Infinita.*				6
7	8305	13378	*Infinita.*					5

Ad latitudinem Gr. 46.

H. a mer.	♋	♊ ♌	♉ ♍	♈ ♎	♐ ♑	♒ ♓	♄	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1380	1449	1653	2001	2535	3233	3640	12
1	1390	1462	1673	2038	2607	3365	3817	11
2	1426	1505	1743	2167	2863	3869	4515	10
3	1506	1602	1899	2465	3511	5344	6785	9
4	1682	1814	2249	3197	5527	13437	32198	8
5	2092	2318	3160	5732	30803	*Infinita.*		7
6	3197	3778	6833	*Infinita.*				6
7	7753	12132	*Infinita.*					5

Ad latitudinem Gr. 47.

H. a mer.	♋	♊ ♌	♉ ♍	♈ ♎	♐ ♑	♒ ♓	♄	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1367	1438	1646	2005	2564	3311	3756	12
1	1378	1451	1666	2043	2639	3453	3949	11
2	1414	1495	1729	2176	2900	3983	4716	10
3	1497	1594	1898	2484	3592	5618	7201	9
4	1674	1809	2253	3236	5743	15349	48115	8
5	2081	2309	3163	5829	37096	*Infinita.*		7
6	3145	3716	6721	*Infinita.*				6
7	7275	11106	*Infinita.*					5

Ad latitudinem Gr. 48.

H. a mer.	♋	♊ ♌	♉ ♍	♈ ♎	♐ ♑	♒ ♓	♄	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1356	1428	1640	2011	2598	3401	3889	12
1	1367	1441	1662	2051	2677	3554	4100	11
2	1405	1487	1736	2188	2960	4143	4948	10
3	1489	1588	1899	2505	3682	5933	7899	9
4	1667	1803	2257	3277	5982	17941	96418	8
5	2075	2298	3166	5927	46642	*Infinita.*		7
6	3095	3657	6614	*Infinita.*				6
7	6848	15540	*Infinita.*					5

Ad latitudinem Gr. 49.

H. a mer.	☌	☍	☽	☿	☉	♀	♂	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang	Tang.	
12	1346	1419	1636	2020	2637	3502	4041	12
1	1358	1433	1658	2061	2720	3667	4273	11
2	1396	1480	1735	2203	3019	4369	5217	10
3	1478	1583	1901	2531	3782	6301	8644	9
4	1661	1800	2264	3324	6251	21665	*Infinita.*	8
5	2058	2290	3170	6035	62979	*Infinita.*		7
6	3047	3601	6513	*Infinita.*				6
7	6474	9493	*Infinita.*					5
8	565641 3	*Infinita.*						4

Ad latitudinem Gr. 50.

H. a mer.	☌	☍	☽	☿	☉	♀	♂	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1338	1412	1635	2031	2681	3617	4215	12
1	1349	1426	1657	2073	2768	3796	4472	11
2	1389	1474	1735	2220	3084	4498	5531	10
3	1451	1579	1905	2558	3893	6731	9570	9
4	1657	1798	2272	3375	6554	27443	*Infinita.*	8
5	1934	2154	2997	5805	91694	*Infinita.*		7
6	3002	3548	6416	*Infinita.*				6
7	5794	8356	*Infinita.*					5
8	92240	*Infinita.*						4

Ad latitudinem Gr. 51.

H. a mer.	☌	☍	☽	☿	☉	♀	♂	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1330	1406	1634	2045	2731	3747	4416	12
1	1342	1420	1657	2089	2823	3943	4702	11
2	1383	1470	1737	2241	3146	4714	5901	10
3	1472	1577	1920	2589	4016	7241	10754	9
4	1653	1796	2281	3428	6893	37581	*Infinita.*	8
5	2041	2277	3184	6275	213476	*Infinita.*		7
6	2959	3497	6325	*Infinita.*				6
7	5841	8300	*Infinita.*					5
8	46256	*Infinita.*						4

Ad latitudinem Gr. 52.

H. a mer.	♋ ♌ Tang.	♊ ♎ Tang.	♉ ♍ Tang.	♈ ♎ Tang.	♐ ♑ Tang.	♒ ♐ Tang	♄ Tang.	H. a med. noc.
12	1324	1401	1635	2061	2787	3896	4648	12
1	1337	1416	1659	2107	2885	4110	4970	11
2	1378	1467	1741	2265	3238	4963	6340	10
3	1469	1575	1918	2624	4154	7852	12315	9
4	1650	1796	2293	3487	7281	60054	*Infinita.*	8
5	2063	2270	3191	6402	*Infinita.*			7
6	2919	3449	6237	*Infinita.*				6
7	5567	7806	1065225	*Infinita.*				5
8	30782	*Infinita.*						4

Ad latitudinem Gr. 53.

H. a mer.	♋ ♌ Tang.	♊ ♎ Tang.	♉ ♍ Tang.	♈ ♎ Tang.	♐ ♑ Tang.	♒ ♐ Tang.	♄ Tang.	H. a med. noc
12	1319	1398	1638	2081	2850	4086	4919	12
1	1332	1413	1663	2128	2954	4302	5284	11
2	1375	1465	1747	2291	3328	5252	6869	10
3	1466	1575	1927	2663	4307	8599	14462	9
4	1648	1797	2306	3551	7723	60537	*Infinita.*	8
5	2025	2265	3201	6540	*Infinita.*			7
6	2880	3403	6154	*Infinita.*				6
7	5321	7373	151982	*Infinita.*				5
8	23020	*Infinita.*						4

Ad latitudinem Gr. 54.

H. a mer.	♋ ♌ Tang.	♊ ♎ Tang.	♉ ♍ Tang.	♈ ♎ Tang.	♐ ♑ Tang.	♒ ♐ Tang.	♄ Tang.	H. a med. noc.
12	1316	1396	1643	2103	2921	4260	5237	12
1	1329	1412	1668	2152	3031	4523	5656	11
2	1372	1465	1754	2321	3430	5589	7517	10
3	1456	1576	1937	2704	4466	9523	17586	9
4	1647	1798	2320	3620	8232	*Infinita.*		8
5	2020	2263	3214	6691	*Infinita.*			7
6	2843	3360	6075	*Infinita.*				6
7	5100	6991	81793	*Infinita.*				5
8	18359	280535	*Infinita.*					4

Ad latitudinem Gr. 55.

H. a mer.	♋ ♌ Tang.	♊ ♎ Tang.	♉ ♍ Tang.	♈ ♎ Tang.	♓ ♑ Tang.	♒ ♐ Tang.	♑ Tang.	H. a med. noc.
12	1313	1395	1649	2128	3000	4485	5615	12
1	1327	1411	1675	2179	3117	4778	6101	11
2	1371	1465	1763	2354	3543	5987	8327	10
3	1465	1578	1950	2751	4670	10701	22555	9
4	1647	1801	2336	3694	8823	*Infinita.*		8
5	2014	2258	3225	6845	*Infinita.*			7
6	2808	3318	6000	*Infinita.*				6
7	4893	6640	55876	*Infinita.*				5
8	15251	72429	*Infinita.*					4

Ad latitudinem Gr. 56.

H. a mer.	♋ ♌ Tang.	♊ ♎ Tang.	♉ ♍ Tang.	♈ ♎ Tang.	♓ ♑ Tang.	♒ ♐ Tang.	♑ Tang.	H. med noc.
12	1312	1396	1657	2157	3089	4746	6070	12
1	1325	1412	1684	2210	3214	5076	6643	11
2	1371	1467	1774	2391	3669	6460	9361	10
3	1466	1582	1964	2802	4885	12246	31650	9
4	1649	1805	2354	3775	9521	*Infinita.*		8
5	2009	2129	3238	7012	*Infinita.*			7
6	2774	3279	5929	*Infinita.*				6
7	4705	6327	42428	*Infinita.*				5
8	13038	41463	*Infinita.*					4

Ad latitudinem Gr. 57.

H. a mer.	♋ ♌ Tang.	♊ ♎ Tang.	♉ ♍ Tang.	♈ ♎ Tang.	♓ ♑ Tang.	♒ ♐ Tang.	♑ Tang.	H. a med. noc.
12	1311	1398	1667	2189	3188	5051	6625	12
1	1325	1414	1694	2244	3322	5426	7312	11
2	1372	1470	1786	2432	3810	7033	10732	10
3	1468	1586	1980	2857	5130	14360	53620	9
4	1650	1810	2373	3860	10345	*Infinita.*		8
5	2006	2255	3255	7194	*Infinita.*			7
6	2742	3241	5861	*Infinita.*				6
7	4535	6047	34209	*Infinita.*				5
8	11375	28978	*Infinita.*					4

SEQVVNTVR

PROBLEMATA XVII.

ASTRONOMICA PER SINVS, TANGENTES, AC SECANTES absoluenda: ex quibus & superiores tabulæ conditæ sunt, & aliæ nouæ extrui possunt; ac denique alia ad horologiorum constructionem attinentia inuestigari.

Vide etiam Continuationem Problematum. pag. 535.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO E.

Per logarithmos facilius resoluuntur sequent. Problemata, quam per Sinus &c. Vide Tabulas sequentes, uel Cauallerij, uel Adriani Vlacq. f. pag. 476

PROBLEMA I.

DECLINATIONEM *dati puncti Ecliptica inuestigare, posita maxima declinatione grad.* 23. *min.* 30. 29.

SIT Horizon A B C D, quicunque: Meridianus A E C: Aequator B E D; concipiaturque Ecliptica esse B F D, ita vt B B F, sit angulus maximæ declinationis; propositumque sit quoduis punctum G, Ecliptica, per quod ex H, polo mundi ducatur circulus declinationis H G I, qui ad Aequatorem per propositionem 15. lib. 1. Theodosij rectus erit, ideoque eius arcus GI, declinationem puncti G, metietur, quem indagare iubemur. Quoniam in triangulo sphærico B G I, angulus I, rectus est, & arcus B G, distantiam puncti G, ab æquinoctij puncto B, metiens, notus, cum angulo G B I, maximæ declinationis: Si per 1. modum problematis 8. triangulorū sphæricorum. (Sem per autem adhibebimus nostra problemata triang. sphær. in fine Lemmatis 53. lib. 1. Astrolabij demonstrata.)

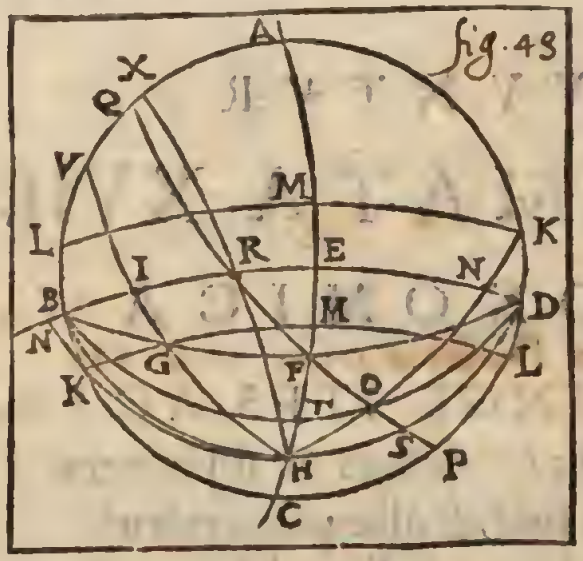


fig. 48

Quæ problemata triangulorum sphæricorum usurpentur hoc loco.

Fiat vt sinus totus
Ad sinum basis B G, distantiam puncti Ecliptica G, ab æquinoctij puncto B, metientis;
Ita sinus anguli G B I, maximæ declinationis, ad aliud;
Producetur sinus arcus G I, declinationis quæsita.

Satis autem est declinationes punctorum Ecliptica vnius quadrantis inuestigare, cum æquales sint declinationibus punctorum in tribus reliquis quadrantibus, vt Lemmate 49. lib. 1. Astrolabij Num. 5. demonstrauimus.

PROBLEMA II.

ARCVM *semidiurnum cuiusuis paralleli Aequatoris ad quamcunque poli altitudinem datam supputare. Seu Differentiam ascensionalem* BN

IN figura præcedentis problematis sit parallelus Aequatoris siue borealis, siue australis K L, secans Meridianum in M; vt arcus semidiurnus sit K M, quem inquirere iubemur. Ex H, polo mundi per K, punctum, in quo parallelus Horizontem secat, circulus maximus descendat H K, secans Aequatorem in N, erit que per prooof. 10. lib. 2. Theod. arcus Aequatoris E N, arcui semidiurno K M similis. Et quoniam in sphærico triangulo B K N, boreali angulus N, rectus est, & arcus K N, declinationis notus, vna cum angulo K B N, altitudinis Aequatoris supra Horizontem, cum æqualis sit angulo A B E, quem Aequator

cum

cum Horizonte ad partes australes constitute: Si per 1. modum problematis 10. triang. sphær.

Fiat vt sinus totus
Ad Tangentē complementi anguli B, id est ad Tangentem altitudinis poli.
Ita Tangens arcus K N, declinationis paralleli ad aliud;
Prodibit sinus arcus B N, quo arcus semidiurnus borealis quadrantem superat, vel quo semidiurnus arcus australis a quadrante superatur.

Est enim eadem ratio in parallelo australi, vt constat in triangulo D K N. Hic ergo arcus inuentus si ad quadrantem adjciatur, conflabitur arcus semidiurnus borealis, si uero ex quadrante demptus, reliquus fiet arcus semidiurnus australis. Verum satis quoque est, si differentiæ inter quadrātem, & arcus semidiurnos vnius quadrantis Ecliptice inuestigentur. Hæ enim differentijs in alijs quadrantibus æquales sunt, vt Lemmate 49. lib. 1. Astrolabij Num. 15. ostensum est. Ex hoc problemate composita est 4. tabula arcuum semidiurnorum.

PROBLEMA III.

AMPLITVDINEM ortiuam, occiduamue cuiusuis puncti Ecliptice ad quamlibet latitudinem loci inquirere.

IN eadem figura 1. problematis arcus Horizontis B K, amplitudinem ortiuam, occiduamue paralleli K L, metitur, quem sic eliciemus. Quoniam in triangulo sphærico B K N, angulus N, rectus est, & arcus K N, declinationis paralleli per datum punctum Ecliptice transeuntis notus, vna cum angulo KBN, altitudinis Aequatoris: Si per 1. modum problematis 14. triang. sphær.

Fiat vt sinus totus
Ad secantem complementi anguli K B N, hoc est, ad Secantem altitudinis poli.
Ita sinus arcus K N, declinationis, ad aliud;
Producetur sinus arcus B K, amplitudinis ortiuæ, vel occiduæ borealis.

Eademque ratio est de arcu D K, amplitudinis australis. Sed satis est, si amplitudines punctorum vnius quadrantis Ecliptice supputentur. Hæ etenim punctis quoquē aliorum quadrantum congruunt, vt lib. 1. Astrol. Lemmate 49. Num. 5. a nobis demonstratum est. Atque ex hoc problemate construximus tabulam 5. amplitudinum ortiuarum occiduarumue, quæ tamen indigent æquatione, ut in fine pag 576. probl. 32.

PROBLEMA IIII.

DATO Verticali quocunque, eiusque declinatione, altitudinem poli supra ipsum in quauis data loci latitudine, deprehendere.

IN figura superiore sit Verticalis primarius in data regione B F D, & Verticalis ad eum inclinatus P F Q, cuius Meridianus proprius H O, ad ipsum rectus, ita vt H O, sit arcus altitudinis poli H, supra eundem, quem inuestigare oportet. Quoniam in triangulo sphærico F H O, angulus O, rectus est, & arcus F H, complementi altitudinis poli supra Horizontem notus, vna cum angulo H F O, inclinationis Verticalis P Q, ad Meridianum A C, hoc est, complemen

ti declinationis eiusdem Verticalis a Verticali primario B F D: Si per 1. modum problematis 8. triang. sphær.

Fiat vt sinus totus
Ad sinum basis F H, hoc est, ad sinum complementi altitudinis poli supra Horizontem;
Ita sinus anguli H F O, complementi declinationis Verticalis declinantis ad aliud:
Procreabitur sinus arcus H O, altitudinis poli supra Verticalem propositum P Q.

PROBLEMA V.

DATO Verticali quocunque, eiusque declinatione, inclinationem proprij ipsius Meridiani ad Meridianum Horizontis, in quacunque latitudine loci, reperire.

IN eadem figura antecedente inuestigandus est angulus F H O, quem H O, proprius Meridianus dati Verticalis P Q, cum F H, Meridiano Horizontis constituit, & qui inclinationem vnius Meridiani ad alterum metitur. Quoniam in eodem triangulo sphærico rectangulo F H O: Si per 1. modum 3. problematis triang. sphær.

Fiat vt sinus totus
Ad sinum complementi basis F H, id est, ad sinum altitudinis poli supra Horizontem:
Ita Tangens anguli H F O, complementi declinationis, ad aliud;
Gignetur Tangens complementi anguli quæsiti F H O, inclinationem Meridianorum metientis.

PROBLEMA VI.

DATO quolibet Verticali, eiusque declinatione, quantus sit arcus ipsius inter Horizontem, & Æquatorem: atque inter proprium eius Meridianum, ac Meridianum Horizontis: Item inter Meridianum Horizontis, & Æquatorem: nec non inter proprium eius Meridianum, & Horizontem, ad quamlibet latitudinem loci, supputare.

IN eadem figura problematis 1. quatuor arcus Verticalis P Q, quos diximus, sunt hi; Q R, inter Horizontem, & Æquatorem; F O, inter eius Meridianum proprium, ac Meridianum Horizontis; F R, inter Meridianum Horizontis, & Æquatorem; atque O P, inter proprium eius Meridianum, & Horizontem. Et quia in triangulo sphærico N O R, anguli N, O, recti sunt, (quod H O, sit proprius Meridianus Verticalis P Q, ideoque ad eum rectus: & H, polus Æquatoris, ac proinde per propos. 15. lib. 1. Theod. ad eundem quoque rectus) erunt per propos. 25. nostrorum triang. sphær. R N, R O, quadrantes, ac proinde quadrans R O, vtique quadranti F Q, F P, æqualis. Dempto igitur communi arcu F R, reliqui arcus Q R, F O, æquales erunt. Item dempto arcu F O,

commu-

communi, reliqui quoque arcus F R, O P, erunt æquales. Cognito ergo vno eorum, alij quoque tres cogniti erunt. Verbi gratia, arcu Q R, inter Horizontem, & Aequatorem cognito, notus etiam erit sibi æqualis F O, inter Meridianum proprium, ac Meridianum Horizontis: Item eius complementum F R, inter Meridianum Horizontis, & Aequatorem, ideoque & O P, ipsi F R, æqualis inter Meridianum proprium, atque Horizontem. Inuestigabimus autem arcum Q R, inter Horizontem, Aequatoremque (quod satis est) hoc modo. Quoniam in sphærico triangulo B Q R, angulus Q, rectus est, & arcus B Q, declinationem Verticalis metiens, notus, vna cum angulo Q B R, altitudinis Aequatoris, siue complementi altitudinis poli supra Horizontem. Si per 1. modum problematis 11. triang. sphær.

Fiat vt sinus totus.
Ad sinum arcus B Q, declinationis Verticalis;
Ita Tangens anguli Q B R, complementi altitudinis poli supra Horizontem, ad aliud.
Producetur Tangens arcus Q R, inter Horizontem, Æquatoremque, qui quæritur.

Hinc alij tres cogniti erunt, vt paulo ante dictum est. Nam F O, est ipsi æqualis, & F R, eius complementum, cui æqualis est O P, vt ostendimus.

PROBLEMA VII.

ALTITVDINEM Solis existentis in Verticali primario cuiusuis circuli maximi, instar Horizontis. Et horam, cum Sol in eo Verticali existit, in qualibet regione explorare.

IN figura eadem secet parallelus Solis K L, Verticalem primarium B F D, circuli maximi A B C D, instar Horizontis cuiusdam, in G. Oportet inuestigare arcum G B, altitudinis Solis in G, communi sectione paralleli cum Verticali existentis, & quota tunc hora sit. Ducto ex polo H, per G, circulo maximo horario secante Aequatorem in I; quoniam in triang. sphær. B G I, angulus I, rectus est, per propos. 15. lib. 1. Theodosii, & arcus G I, declinationis paralleli notus, vna cum angulo G B I, altitudinis poli supra maximum circulum A B C D, quem videlicet Verticalis cum Aequatore constituit. Si per 1. modum problematis 14. triang. sphær.

1. *Fiat vt sinus totus*
Ad secantem complementi anguli G B I, hoc est, ad secantem complementi altitudinis poli supra datum circulum maximum;
Ita sinus arcus G I, declinationis paralleli, ad aliud:
Reperietur sinus basis G E, altitudinis Solis in Verticali.

RVRSVS si per 1. modum problematis 10. triang. sphær. inuenire horam.

2. *Fiat vt sinus totus*
Ad Tangentem complementi anguli G B I, hoc est, ad Tangentem complementi altitudinis poli supra datum circulum maximum;
Ita Tangens arcus G I, declinationis paralleli, ad aliud:
Inuenietur sinus arcus B I, quo quadrans B E, arcum E I, distantia Solis a Meridiano proprio superat. Ad hanc distantiam si adijciatur inclinatio proprij Meridiani ad Meridianum Horizontis, vel abijciatur, prout res exigit, habebitur distantia Solis a Meridiano Horizontis.

+ boreal. Vide pag 414. et 419.

PROBLE-

PROBLEMA VIII.

DATO Verticali quouis, eiusque declinatione, quantus sit ipsius arcus inter Meridianum Horizontis, & circulum hor. 6. a mer. vel med. noc. Item inter Horizontem, & eundem circulum horæ 6. Ac denique inter Horizontem, & circulum horæ 12. ab or. vel occ. in quauis regione cognoscere.

IN superiori figura ductus sit circulus horæ 6. a mer. vel med. noc. BHD, secans Verticalem PQ, in S. Indagandus proponitur vterque arcus FS, & SP. quos ita venabimur. Quoniam in triangulo sphær. FHS, anguius H, rectus est, & arcus FH, complementi altitudinis poli notus. vna eum angulo HFS, complementi declinationis Verticalis PQ. Si per 1. modum problematis 13, triang. sphær.

Fiat vt sinus totus
Ad sinum complementi anguli HFS, id est, ad sinum declinationis Verticalis;
Ita Tangens complementi arcus FH, hoc est, ita Tangens altitudinis poli, ad aliud:
Procreabitur Tangens complementi basis FS, hoc est, Tangens arcus SP, qui secundo loco quærebatur.

Hinc & arcus FS, primo loco propositus, cognitus fiet, cum sit complementum arcus SP, iam inuenti.

DEINDE quia in triang. sphær. DOP, (ducto circulo horæ 12. ab or. vel occ. BTD, secante Verticalem PQ, in O) angulus, P rectus est, & arcus DP, declinationis Verticalis notus, vna cum angulo ODP, cum eum metiatur arcus CT, duplus altitudinis poli: propterea quod circulus BTD, in T, tangit parallelorum semper apparentium maximum, ideoque arcus HT, arcui HC, altitudinis poli æqualis est, ac proinde totus arcus CT, eiusdem arcus HC, duplus. Si per 1. modum problematis 11. triang. sphær.

Fiat vt sinus totus
Ad sinum arcus DP, declinationis Verticalis PQ;
Ita Tangens anguli ODP, id est, Tangens arcus dupli altitudinis poli supra Horizontem, ad aliud:
Prodibit Tangens arcus OP, quæsiti.

Hic arcus in latitudine loci, quæ minor sit, quam gr. 45. semper est quadrante minor, eo quod angulus ODP, minor est, quam gr. 90. In latitudine vero loci gr. 45. quadrans, quod idem angulus tunc æqualis sit gr. 90. In latitudine denique loci maiore quam gr 45 quadrante maior, quia tunc dictus angulus excedit gr. 90 Hæc omnia ex prædicto problemate 11. triang. sphær. colliguntur.

PROBLE-

PROBLEMA IX.

DATO plano quolibet, cum altitudine poli supra illud, quantus sit ipsius arcus inter quemuis circulum hor. a mer. vel med. noc. & communem intersectionem eius cum Aequatore positus, inquirere.

43

IN eadem figura superiore sit primum in Horizonte inuestigandus arcus BK, inter circulum horarium HK, & intersectionem B, Aequatoris cum Horizonte. Quia in sphærico triang. CHK, angulus C, rectus est, & arcus CH, altitudinis poli supra Horizontem notus, vna cum angulo CHK, distantiæ Solis, vel circuli horarij a Meridiano: (quæ distantia sumenda est a Meridiano sub Horizonte, quando circulus horarius Horizontem secat in quadrante boreali; a Meridiano vero supra Horizontem, quando idem circulus quadrantem Horizontis australem secat, vt in puncto V, sed tunc angulus distantiæ prædictæ MHV, eandem Tangentem, eundem sinum, & eandem secantem habet, quem angulus CHV, in triangulo CHV.) Si per 1. modum problematis 11. triang. sphær.

Fiat vt sinus totus
Ad sinum arcus CH, altitudinis poli supra Horizontem:
Ita Tangens anguli CHK, distantiæ a Meridiano Horizontis ad aliud:
Producetur Tangens arcus CK. quo demptο ex quadrante CB, reliquus fiet arcus BK, qui quæritur.

Pari ratione in triangulo CHV, si

Fiat vt sinus totus
Ad sinum arcus CH, altitudinis poli supra Horizontem;
Ita Tangens anguli CHV, distantiæ a Meridiano Horizontis, ad aliud;
Producetur Tangens arcus CV, quadrante maior, cum angulus CHV, sit obtusus. quod semper accidit, quando Horarius circulus quadrantem Horizontis australem secat. Dempto ergo quadrante CB, reliquus fiet quæsitus arcus BV.

Non aliter arcus BX, notus fiet in triangulo CHX.

DEINDE in Verticali declinante PQ, quærendus sit arcus RS, inter Aequatorem, & circulum horarium HS. Igitur si in triangulo HOS,

Fiat vt sinus totus
Ad sinum arcus HO, altitudinis poli supra Verticalem PQ;
Ita Tangens anguli OHS, distantiæ circuli horarij HS, a proprio Meridiano HO, eiusdem Verticalis, ad aliud:
Emerget Tangens arcus OS, quo addito ad quadrantem OR, cognitus erit arcus RS, quadrante maior: eodem autem demptο ex quadrante inter O, & alteram intersectionem Aequatoris cum Verticali PQ, notus relinquetur arcus inter circulum HS, & alteram hanc intersectionem.

POSTREMO in Verticali primario inueniendus sit arcus BG, inter horarium circulum HG, & Aequatorem. Si igitur in triangulo FGH.

Fiat vt sinus totus
Ad sinum arcus FH, altitudinis poli supra Verticalem, qua semper complemento altitudinis poli supra Horizontem æqualis est;
Ita Tangens anguli FHG, distantiæ horarij circuli a Meridiano Verticalis, ad aliud:

Proue-

Proueniet Tangens arcus F G, quo dempto ex quadrante FB, notus remanebit arcus B G, quem quærimus.

ITAQVE arcus Horizontis cuiuſuis horæ in qualibet eleuatione poli, eſt arcus Verticalis primarij in regione, vbi altitudo poli complementum eſt prioris altitudinis, & contra: quia in hac altera regione altitudo poli ſupra Verticalem primarium eſt altitudo poli in priori regione, nimirum complementum altitudinis poli in altera hac regione. Quocirca ſatis eſt, ſi inueniantur arcus Horizontis pro ſingulis eleuationibus poli. Hi enim erunt etiam Verticales arcus in complementis eleuationum. Atque hac ratione conſtruximus 6. tabulam arcuum, quos horarios in Gnomonica appellauimus. ~~Ex tabulam 16.~~ *et tab. 11. pag. 316.*

PROBLEMA X.

SI per polum cuiuſuis circuli maximi ad quemlibet circulum maximum per mundi polos ductum Verticalis ad rectos angulos ducatur, quantus ſit arcus circuli illius per mundi polos ducti inter Verticalem illum perpendicularem, & polum mundi viciniorem poſitus perſcrutari.

IN præcedenti figura per F, polum maximi circuli A B C D, cuius Meridianus A F C, ad horarium circulum H O K, per mundi polum H, ductum emittatur Verticalis FO, rectos angulos efficiens cum HOI Inueſtigãdus eſt arcus HO. Quoniam in triangulo ſphærico FHC angulus O, rectus eſt, & arcus FH, complementi altitudinis poli ſupra datum maximum circulum ABCD, cum H C, ſit arcus altitudinis poli, notus, vna cũ angulo F H O, diſtantiæ circuli horarij H O K, a Meridiano A F dati circuli: (Oportet enim cognitam eſſe hanc diſtantiam, vna cum altitudine poli ſupra dati circulum maximum) Si per 1.

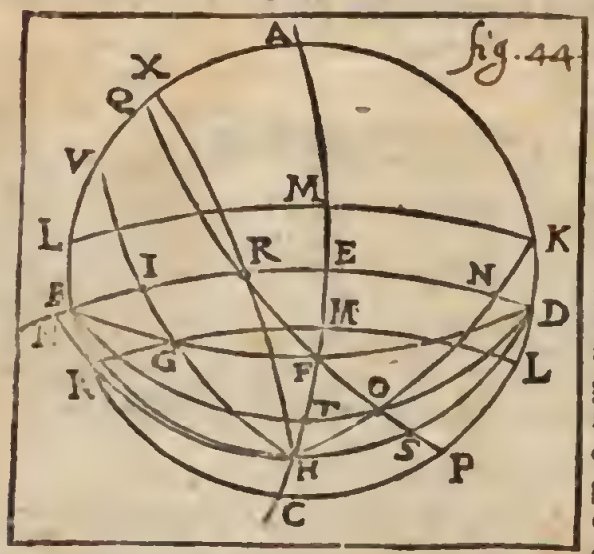


fig. 44

dum problematis 9. triang. ſphæricorum.

Fiat vt ſinus totus
Ad ſinum complementi anguli FHO, diſtantiæ a Meridiano proprio;
Ita Tangens baſis F H, complementi altitudinis poli ſupra datum circulum, ad aliud:
Procreabitur Tangens arcus HO, qui quæritur.

HI porro arcus in Horizonte Romano ſe habent, vt ſequens tabella monſtrat.

Arcus

Arcus horariorum circulorum a mer. & med.noc. inter polum arcticum, & Verticales Horizontis, qui ad ipsos horarios recti sunt.

Ad latit. gr. 42.

H. a mer. & med. noc.	G	M	H. a mer. & med. noc.	H. a mer. & med. noc.	G	M	H. a mer. & med. noc.
12	48	0	12	3½	34	4	8½
½	47	45	11½	4	29	3	8
1	47	1	11	4½	23	2	7½
1½	45	44	10½	5	16	2	7
2	43	53	10	5½	8	15	6½
2½	41	23	9½	6	0	0	6
3	38	9	9				

PRAEDICTI vero arcus in altitudinibus poli in sinistro latere sequentis tabulæ hoc modo se habent.

Altit. poli.	12		11		10		9		8		7		6	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
30	60	0	59	8	56	19	50	46	40	54	24	9	0	
30½	59	30	58	37	55	47	50	12	40	20	23	43	0	
31	59	0	58	7	55	15	49	39	39	46	23	18	0	
31½	58	30	57	36	54	43	49	5	39	13	22	54	0	
32	58	0	57	6	54	11	48	32	38	40	22	30	0	
32½	57	30	56	36	53	40	47	59	38	8	22	7	0	
33	57	0	56	5	53	8	47	26	37	36	21	44	0	
33½	56	30	55	35	52	37	46	54	37	4	21	21	0	
34	56	0	55	4	52	5	46	21	36	33	21	0	0	
34½	55	30	54	34	51	34	45	49	36	2	20	38	0	
35	55	0	54	4	51	3	45	17	35	32	20	17	0	
35½	54	30	53	33	50	31	44	45	35	2	19	57	0	
36	54	0	53	3	50	0	44	13	34	32	19	36	0	
36½	53	30	52	33	49	29	43	42	34	3	19	17	0	
37	53	0	52	2	48	58	43	11	33	34	18	57	0	
37½	52	30	51	32	48	27	42	40	33	5	18	38	0	
38	52	0	51	2	47	57	42	9	32	37	18	20	0	
38½	51	30	50	32	47	26	41	37	32	9	18	1	0	
39	51	0	50	2	46	55	41	8	31	42	17	44	0	
39½	50	30	49	31	46	25	40	37	31	14	17	26	0	

Altit. Poli.	12 G	12 M	1 G	11 M	2 G	10 M	3 G	9 M	4 G	8 M	5 G	7 M	6 G	6 M
40	50	0	49	1	45	54	40	7	30	47	17	9	0	0
40½	49	30	48	31	45	24	39	37	30	21	16	52	0	0
41	49	0	48	1	44	54	39	8	29	54	16	35	0	0
41½	48	30	47	31	44	23	38	38	29	28	16	18	0	0
42	48	0	47	1	43	53	38	9	29	3	16	2	0	0
42½	47	30	46	31	43	23	37	39	28	37	15	46	0	0
43	47	0	46	1	42	53	37	10	28	12	15	31	0	0
43½	46	30	45	30	42	23	36	41	27	47	15	15	0	0
44	46	0	45	0	41	53	36	13	27	22	15	0	0	0
44½	45	30	44	30	41	23	35	44	26	58	14	45	0	0
45	45	0	44	0	40	54	35	16	26	34	14	31	0	0
45½	44	30	43	30	40	24	34	48	26	10	14	16	0	0
46	44	0	43	0	39	54	34	20	25	46	14	2	0	0
46½	43	30	42	31	39	25	33	52	25	23	13	48	0	0
47	43	0	42	1	38	55	33	24	25	0	13	34	0	0
47½	42	30	41	31	38	27	32	56	24	37	13	21	0	0
48	42	0	41	1	37	57	32	29	24	14	13	7	0	0
48½	41	30	40	31	37	28	32	2	23	52	12	54	0	0
49	41	0	40	1	36	58	31	35	23	30	12	41	0	0
49½	40	30	39	31	36	29	31	8	23	7	12	28	0	0
50	40	0	39	2	36	0	30	41	22	46	12	15	0	0
50½	39	30	38	32	35	31	30	14	22	24	12	3	0	0
51	39	0	38	2	35	3	29	48	22	3	11	50	0	0
51½	38	30	37	32	34	34	29	21	21	41	11	38	0	0
52	38	0	37	2	34	5	28	55	21	20	11	26	0	0
52½	37	30	36	31	33	34	28	27	20	58	11	15	0	0
53	37	0	36	3	33	8	28	3	20	39	11	2	0	0
53½	36	30	35	33	32	39	27	37	20	18	10	51	0	0
54	36	0	35	4	32	11	27	11	19	58	10	39	0	0
54½	35	30	34	34	31	42	26	46	19	38	10	28	0	0
55	35	0	34	4	31	14	26	20	19	18	10	16	0	0
55½	34	30	33	35	30	45	25	55	18	58	10	5	0	0
56	34	0	33	5	30	17	25	30	18	38	9	54	0	0
56½	33	30	32	36	29	49	25	5	18	19	9	43	0	0
57	33	0	32	6	29	21	24	40	17	59	9	32	0	0
57½	32	30	31	36	28	53	24	15	17	40	9	22	0	0
58	32	0	31	7	28	25	23	50	17	21	9	11	0	0
58½	31	30	30	37	27	57	23	26	17	2	9	1	0	0
59	31	0	30	8	27	29	23	1	16	43	8	50	0	0
59½	30	30	29	38	27	2	22	37	16	25	8	40	0	0
60	30	0	29	9	26	34	22	12	16	6	8	30	0	0

PRO-

PROBLEMA XI.

DATO arcu diurno quotcumque horarum, eius declinationem, ad quamuis latitudinem loci peruestigare.

SIT in eadem figura arcus diurnus K L, borealis datus quotuis horarum. Demittatur ex polo mundi H, per K, maximus circulus H K N, vt arcus declinationis sit K N, quem inuestigare oportet. Quoniam in triangulo sphærico B K N, angulus N, rectus est, & arcus B N, differentiæ inter arcum semidiurnum E N, datum, (Hic enim arcus E N, semidiurno arcui M K, similis est, per propositionem 10. lib. 2. Theod.) & quadrantem Æquatoris E B, notus, vna cum angulo K B N, complementi altitudinis poli: Si per 1. modum problematis 11. triang. sphær.

Fiat vt sinus totus
Ad sinum arcus B N, hoc est, ad sinum differentiæ inter arcum semidiurnum datum, & quadrantem Æquatoris;
Ita Tangens anguli K B N, complementi altitudinis poli, ad aliud:
Gignetur Tangens arcus K N, declinationis quæsitæ.

Eadem prorsus ratio est de arcu diurno australi K L, vt in triangulo D K N, perspicuum est. Verum satis est, si supputentur declinationes arcuum diurnorum borealium, australiumue. Hæ enim declinationibus oppositorum arcuum æquales sunt. Hac arte confecimus tabulam 13. continentem declinationes arcuum diurnorum ad complures elevationes poli supputatas.

PROBLEMA XII.

ARCVM cuiusuis circuli maximi per polos Meridiani, & quodlibet punctum eiusdem Meridiani, ducti, positum inter Æquatorem, vel Meridianum, & circulũ maximum ex intersectione Æquatoris cum Meridiano per quãuis horã dati parralleli descriptum, exquirere.

HVIVSMODI circulus maximus est circulus horæ 6. a mer. ac med. noc. per polum mundi ductus: Horizon obliquus quilibet; Verticalis primarius; & Ecliptica, posito principio ☋, vel ♑, in Meridiano; &c. Sit ergo Horizon A B C D, Meridianus A E C; Æquator B E D, tropicus ☋, K O L, tropicus ♑, M P N; circulus horæ 6. a mer. vel med. noc. B H D, per H, polum mundi incedens; Verticalis primarius B F D, per F, polum Horizontis ductus; Ecliptica B O D, posito principio ☋, supra Horizontem in O; Item Ecliptica B P D, posito principio ♑, supra Horizontem in P. Ducatur ex E, intersectione Æquatoris cum Meridiano per quamlibet horam G, siue a mer. & med. noc. siue ab or. vel occ. numeratam, in tropico ☋, vel per e, in tropico ♑, maximus circulus E I,

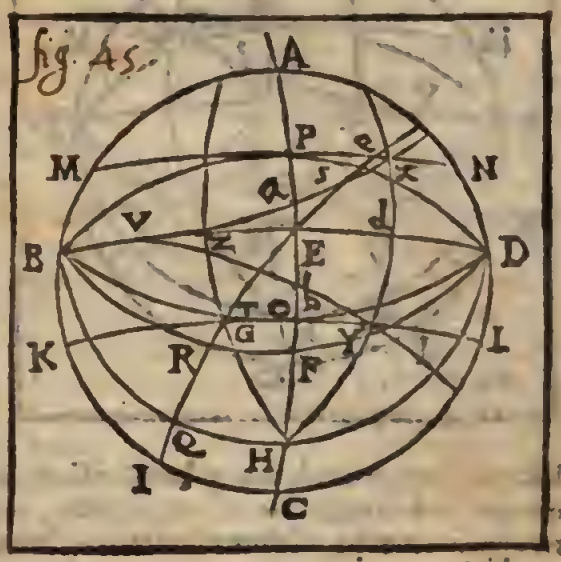


fig. 45.

secans circulum horæ 6. in Q, Horizontem in I; Verticalem in R, Eclipticam BOD, in T, & Ecliptica BPD, in S. Oportet inuestigare arcus BQ, BI, BR, BT, BS, vel HQ, CI, FR, OT, PS. quos sic inueniemus. Ducto ex H, polo mundi per datam horam G, maximo circulo HG, secante Aequatorem in Z; quoniam in triangulo EGZ, angulus Z, rectus est, & arcus EZ, ZG, noti, cum ille distantiam datæ horæ a Meridiano metiatur, hic uero declinationem paralleli. Si per 1. modum problematis 6. triang. sphær.

Fiat vt sinus totus
Ad sinum arcus EZ, distantiæ a Meridiano;
Ita Tangens complementi arcus ZG, declinationis paralleli, ad aliud;
Proueniet Tangens complementi anguli GEZ, id est, Tangens anguli GEO, quem arcus HQ, metitur.

Igitur arcus circuli horæ 6. IIQ, notus erit, vna cum eius complemento BQ.

DEINDE quia in triangulo CEI, angulus C, rectus est, & arcus CE, notus, (quippe qui confletur ex quadrante CF, inter Horizontem & verticem loci, atque ex arcu FE, inter verticem loci, & Aequatorem qui altitudini poli æqualis est) vna cum angulo CEI, proxime inuento: Si per 1. modum problematis 11. triang. sphær.

Fiat vt sinus totus
Ad sinum arcus CE, hoc est, ad sinum complementi altitudinis poli arcus EA, cum duo arcus CE, EA, eundem sinum habeant;
Ita Tangens anguli CEI, proxime inuenta, ad aliud:
Creabitur Tangens arcus CI.

Igitur arcus Horizontis CI, notus erit, vna cum eius complemento BI.

EADEM ratione notus euadet vtetque arcus FR, BR, Verticalis, si pro arcu CE, assumatur arcus FE, altitudinis poli in triangulo FER. Item vterque arcus OT, TB, Eclipticæ BOD, vel vterque arcus PS, SD, Eclipticæ BPD, si pro arcu CE, accipiatur arcus EO, vel EP, declinationis paralleli.

VERVM pro horis a mer. vel med. noct. satis est, supputare prædictos arcus in vno semicirculo cuiusuis paralleli, oriëtali videlicet vel occidëtali. Hi enim æquales sunt arcubus in altero eiusdē paralleli semicirculo, & insuper arcubus in opposito parallelo, propterea quod idem circulus maximus IES, eundem angulum cum Meridiano constituit ex altera parte Meridiani per arcum arcui OG, æqualem ductus, auferetque ex æqualibus parallelis KL, MN, arcus æquales OG, Pe. Cū enim per propos. 18. lib. 2. Theod. tā arcus EO, EP. quam EG, Ee, æquales sint, erunt per propos. 3. lib. 3. eiusdem rectæ OG, Pe, æquales, *a* ideoque & arcus OG, Pe, æquales erunt. Ex quo efficitur, pro binis horis oppositorum parallelorum, semper eundem angulum E, assumi in supputatione. Cum ergo eadem quoque sit declinatio in vtroque parallelo, liquet, eundem arcum pro duabus horis oppositorum parallelorum inueniri. Immo satis est, hosce arcus supputare

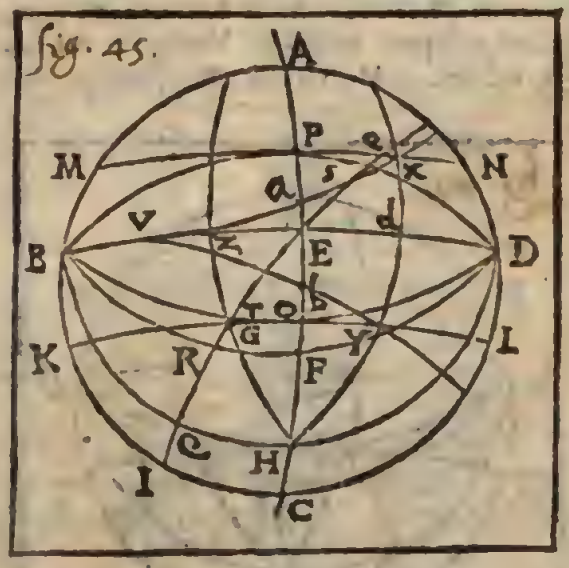


Fig. 45.

a 28. tertij.

pro

pro vno tantum quadrante paralleli, quia idem circulus maximus per E, descriptus transit per duas horas æqualiter, hinc inde a circulo horæ 6. distantes vt in theoremate scholij cap. 8. Num. 2. demonstrauimus, ac proinde eundem arcum ex quolibet illorum circulorum maximorum abscindit.

IAM vero si punctum E, in Aequatore sumatur non pro 12. hora, sed pro alia quacumque, ita vt AEC, non sit Meridianus, sed alius quispiam circulus horarius, accipiendus est circulus horæ 6. BHD, pro alio circulo horario, qui videlicet 6. horis a circulo AEC, abest, quamuis non ducatur per polos Meridiani, quemadmodum neque E, amplius est intersectio Aequatoris cum Meridiano, sed eum circulo horario assumptæ horæ E. Vt si AEC, sit circulus horæ 10. sumendus est BHD, pro circulo horæ 4. In quo quidem ijdem arcus, qui in circulo horæ 6. abscinderentur pro illis horis, qui ab eo hinc inde ita distant, vt a circulo horæ 6. aliæ horæ, pro quibus arcus suppurantur, vtrinque remouentur. Verbi gratia arcus pro hor. 5. & 7. in circulo horæ 6. erit idem pro hor. 3. & 5. in circulo horæ 4 &c.

EODEM pacto, si punctum E, in Aequatore accipiatur pro hora 6. erit circulus BND, Meridianus, quod hora 12. sex horis absit ab hora 6. quare arcus pro hor. 5. & 7. in circulo horæ 6. erit idem pro hor. 1. & 11. in circulo horæ 12. Item arcus pro hor. 2. & 10. in circulo horæ 6. inuentus, idem erit pro hor. 4. & 8. in circulo horæ 12. propterea quod hor. 4. & 8. absunt vtrinque ab hora 12. horis quatuor, quemadmodum hor. 2. & 10. quatuor quoque horis vtrinque ab hora 6. absunt.

HAC arte 1. & 3. tabulas construximus, quæ vniuersales sunt: Item tabulas 7. 8. 14. 15. 16. & 17. quæ particulares sunt, ad latitudinem videlicet gr. 42. supputatæ.

CAETERVM in horis ab or. vel occ. ijdem arcus supputati pro quaelibet hora in parallelo quouis boreali, conueniunt quoque illi horæ in parallelo australi opposito, quæ tantum a meridie in occasum receedit, quantum prior illa a meridie vergit in ortum, & è contrario. quæ quidem æquales distantiæ a meridie in contrarias partes, quibus horis ab or. vel occ. in parallelis oppositis conueniant, facile ex tabella scholij cap. 15. cognosci potest. Huiusmodi enim horæ sunt verbi gratia 21. ab occ. in ☉, & 15. ab occ. in ♑, vt in illa tabella apparet.

RVRSVS quoniam duo circuli maximi ex E, per duo puncta eiusdem paralleli ab Horizonte versus Meridianum æqualiter distantia descripti auferunt ex quolibet prædictorum circulorum maximorum duos æquales arcus, cum in E, æquales cum Meridiano constituant angulos: fit, vt duæ horæ ab or. vel occ. eiusdem paralleli, quæ 12. horis, hoc est, semicirculo inter se distant, habeant æquales arcus; quia eiusmodi duæ horæ æqualiter distant a circulo horæ 6. a mer. vel med. noc. versus eandem partem orientalem videlicet vel occidentalem, progrediendo, vna quidem a semicirculo horæ 6. a mer. altera vero a semicirculo horæ 6. a med. noc. Cum ergo idem circulus maximus per E, descriptus auferat hinc inde ab eodem semicirculo horæ 6. duos arcus æquales in eodem parallelo, vt ex theoremate scholij cap. 8. constat, atque vnum ex his duobus punctis extremis arcuum æqualium abscissorum tantum distet ante vnum semicirculum horæ 6. quantum illud, quod ab altero 12. horis abest, post alterum semicirculum distat: perspicuum est id, quod diximus. Verbi gratia. Quantum hora 23. in ♑. distat a semicirculo horæ 6. a mer. versus occasum, tantum hora 11. in ♑, (quæ nimirum 12. horis a 23. distat) a semicirculo horæ 6. a med. noc. versus occasum quoque receedit. Cum ergo maximus circulus ex E, per horam 15. ab occ. in ♑, ductus abscindat ex parallelo ♑, punctum tanto spatio

distans

distans a semicirculo horæ 6. a med. noc. versus ortum, quanto interuallo hora 11. ab eodem versus occasum, ac proinde quanto hora 23. a semicirculo horæ 6. a mer. versus eundem occasum abest; liquido constat, duos circulos maximos ex E, per horas 23. & 11. ab occ. auferre ex prædictis circulis maximis arcus æquales, & sic de cæteris.

AD extremum, quia idem circulus hor. ab or. & occ. transiens per vnam alij quam horam ab occ. in quolibet parallelo, transit per eiusdem numeri horam ab or. in opposito parallelo, intercipiturque inter duas illas horas semicirculus dicti circuli horarij, vt in scholio propos. 1. lib. 5. Gnomonices ante tabellas altitudinum Solis ostendimus, & problemate 15. iterum, & clarius demonstrabimus; fit vt idem circulus maximus per E, descriptus, transiens in quouis parallelo per aliquam horam ab occ. transeat in opposito parallelo per eiusdem numeri horam ab or. quippe cum per propos. 11. lib. 1. Theod. circulum illum horarium bifariam secet. Ex quo colligitur, duas horas eiusdem numeri, quarum vna ab occ. in quolibet parallelo, altera vero ab or. in parallelo opposito numeratur, æquales possidere arcus in prædictis maximis circulis. Atque hoc artificio vsi sumus in constituendis tabulis 7. 8. 16. & 17. pro horis ab or. & occ. quæ particulares sunt, ad latitudinem scilicet gr. 42. supputatæ.

PROBLEMA XIII.

ARCVM Meridiani circuli inter Aequatorem, & maximum circulum, qui ex quacunque hora in æquinoctiali linea per datam horam in quouis parallelo ducitur, inuestigare.

IN proxima figura problematis 12. ex quacunque hora V, in Aequatore per datam horam Y, vel X, in parallelo K, L, vel M N, maximus circulus transeat V Y, vel V X, secans Meridianum in b, vel a. Oportet inquirere arcum E b, vel E a. Quoniam in triangulo V d Y, (ducto ex polo mundi H, per horam datam Y, in parallelo, circulo maximo horario H Y, secante Aequatorem in d.) angulus d, rectus est, & arcus V d, d Y, noti; quod hic declinationem paralleli, ille vero distantiam assumptæ horæ V, a data hora d, metiatur: Si per 2. modum problematis 6. triangulorum sphæricorum.

Fiat vt sinus totus
Ad Secantem complementi arcus V d, distantiæ inter horas datas;
Ita Tangens arcus d Y, declinationis paralleli, ad aliud,
Reperietur Tangens anguli d V Y.

Rursus quia in triangulo b E V, angulus E, rectus est, & arcus V E, distantiam assumptæ horæ in Aequatore a Meridiano metiens, notus, vna cum angulo b V E, proxime inuento: Si per 1. modum problematis 11. triang. sphær.

Fiat vt sinus totus
Ad sinum arcus V E, distantiæ inter horam assumptam, & Meridianum;
Ita Tangens anguli b V E, proxime inuenta, ad aliud:
Nota eundet Tangens arcus E b, quem inquirimus.

Non aliter arcus E a, reperietur, qui æqualis est arcui E b, si idem circulus H Y, per datas horas Y, X, transeat.

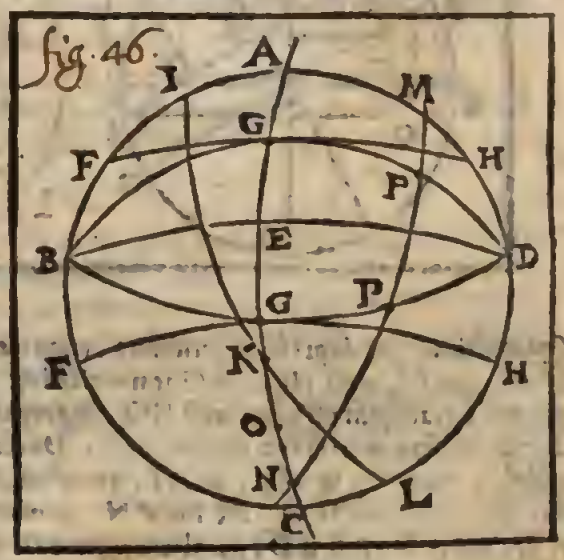
EX hoc porro problemate composita est tabula 2. pro horis 5. & 7. distantibus a meridie 5. horis in linea æquinoctiali: Item pro horis 4. & 8. distantibus in linea æquinoctiali, a meridie hinc inde 4. horis, Necnon pro horis 2. & 10. distantibus

stantibus a mer. hinc inde, duabus horis. Eodemque modo construi possunt aliæ tabulæ pro alijs horis in linea æquinoctiali.

PROBLEMA XIIII.

DATO Verticali quolibet, eiusque declinatione, quantus sit arcus Eclipticæ (posito principio ☋, vel ♈, in Meridiano supra Horizontem) inter Meridianum, & circulum maximum, qui ex polo dati Verticalis ad Eclipticam ad rectos angulos ducitur, inquirere.

SIT Horizon A B C D; Meridianus A E C; Aequator B E D; Parallelus tam ☋, quam ♈, F G H; Ecliptica B G D, tangens tropicum in G; Verticalis declinans I K L, cuius polus M, per quem, & polum Eclipticæ N, maximus circulus describatur M N, secans Eclipticam in P, ad rectos angulos, per propos. 15. lib. 1. Theod. Inuestigandus proponitur arcus G P. Quoniam in triangulo sphærico D P M, angulus P, rectus est, & arcus D M, complementi declinationis Verticalis notus, vna cum angulo M D P, qui tangente Ecliptica tropicum ☋, cõstatur ex A D E, angulo complementi altitudinis poli, & ex E D G, angulo maximæ declinationis, tangente vero Ecliptica tropicum ♈, reliquus fit, si ex A D E, angulo complementi altitudinis poli dematur E D G, angulus maximæ declinationis, estque perpetuo angulus altitudinis meridianæ ☋, vel ♈, siue arcus positi inter ☋, vel ♈, & Horizontem ex parte australi: Si per 1. modum problematis 9. triang. sphær.



Fiet vt sinus totus
Ad sinum complementi anguli M D P, conflati ex complemento altitudinis poli, & maxima declinatione Ecliptica; vel qui relinquitur, dempta maxima declinatione ex complemento altitudinis poli;
Ita Tangens basis D M, complementi declinationis Verticalis, ad aliud;
Producetur Tangens arcus D P, qui ex quadrante D G, subtractus, notum relinquit quæsitum arcum G P.

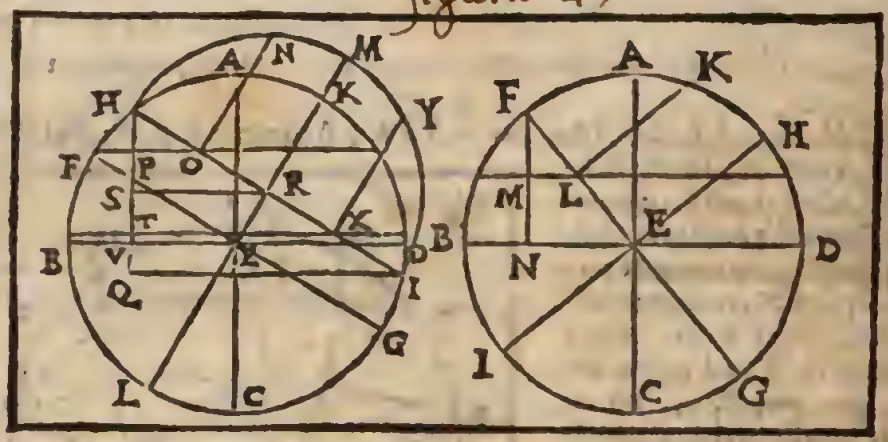
PROBLEMA XV.

ALTITVDINEM Solis, quacunque hora supra datum circulum maximum, cognita altitudine poli supra ipsum, supputare.

SIT Meridianus proprius plani propositi A B C D, cuius centrum E; communis

munis eius cum Meridiano sectio B D; Verticalis eiusdem primatij cum Meridiano sectio A C; altitudo poli supra ipsum per problema 4. inuenta DK, axis mundi K L, Aequatoris diameter FG. paralleli cuiuscunque diameter H I, siue borealis is sit, siue australis; circa quam eius semicirculus describatur sit HMI; Distantia horæ cuiusuis a proprio Meridiano H N, siue hora hæc numeretur a mer. vel med.noc. siue ab or. vel occ. Agatur per H, ipsi AC, parallela HQ, & I Q, ipsi BD, eritq; HV, sinus altitudinis meridianæ; & QV, sinus depressionis meridianæ;

figura 47



(quæ altitudo, ac depressio meridiana, cognita altitudine poli supra planũ propositum, inuestiganda est, vt in Gnomonica lib. 1. scholio propos. 35. & lib. 5. schol. propos 1. traditum est) rota autẽ HQ, aggregatum dabit ex sinu altitudinis meridianæ, & sinu meridianæ depressionis. Ducta quoque recta R S, ipsi I Q, parallela, a cum sit, vt H R, ad R I, æqualem, ita H S, ad S Q, erunt H S, S Q, semisses aggregati H Q. Ex hora N, demittatur ad H I, perpendicularis ad N O, & per O, ipsi B D, parallela agatur O P, pro diametro paralleli Horizontis, vel plani propositi, per Solem in hora N, existentem transeuntis; ita vt P V, sit sinus altitudinis Solis, quem efficiemus cognitum hac ratione, vt etiam lib. 1. Gnomon. propos. 36. ante inuentionem altitudinis Solis per triangula sphærica docuimus.

a 2. sexti.

Fiat vt sinus totus H R;
Ad H O, sinum versum distantiæ Solis a Meridiano proprio;
Ita H S, semissis aggregati ex sinubus altitudinis, ac depressionis meridianæ ad aliud:
Procreabiturque recta H P, quæ ex H V, sinu altitudinis meridianæ detracta relinquet P V, sinum quæsitæ altitudinis.

QVANDO recta inuenta H P, maior reperitur sinu altitudinis meridianæ, H V, auferendus est sinus altitudinis meridianæ ex illa recta inuenta, vt reliquus fiat sinus altitudinis quæsitæ supra faciem plani oppositam.

SOLE in principio ♈, vel ♎, existente, facilius altitudo Solis deprehenditur. Sit enim in altera figura, distantia alicuius horæ a proprio Meridiano, F H, demittaturque K L, ad F G, perpendicularis, ac per L, ipsi B D, parallela agatur L M, pro diametro paralleli Horizontis, vel plani propositi, ita vt M N, sit sinus altitudinis Solis hora proposita. Si igitur

Fiat vt sinus totus.
Ad L E, sinum complementi distantiæ Solis a proprio Meridiano;
Ita F N, sinus complementi altitudinis poli supra datum planũ, ad aliud;

Signe-

Signetur M N, sinus altitudinis Solis, quam inquirimus.

CAETERVM quando tabula altitudinum Solis supra Horizontem pro omnibus horis a mer. vel med. noc. condenda est, satis est assumere horas a mer. in semicirculo occidentali cuiusuis paralleli borealis, & earum altitudines supputare. Hæ enim altitudines æquales sunt altitudinibus horarum a med. noc. in semicirculo orientali, cum horæ vnius semicirculi contineant distantias a Meridiano æquales distantijs horarũ alterius semicirculi. Quando vero construenda est tabula altitudinum Solis supra eundem Horizontẽ pro omnibus horis ab or. & occ. supputandæ solum sunt altitudines horarum eiusdem paralleli borealis. Ex altitudinibus nãque horarum cuiusuis paralleli eliciuntur facile altitudines horarum paralleli oppositi. Nam altitudines horarum vnius paralleli æquales sunt altitudinibus earundem horarum oppositi paralleli, dummodo quæ horæ in vno parallelo numerantur a mer. vel ab or. in altero computentur a med. noc. vel ab occ. & contra: Er quæ in priori parallelo supra Horizontem existunt, intelliguntur in posteriori parallelo infra Horizontem cadere, & e contrario. Quod breuiter ita colligemus.

Altitudines horarum in quolibet parallelo æquales esse altitudinibus horarum oppositarum in parallelo opposito.

TRANSEAT circulus quispiam horarius, verbi gratia, per horam 6. a mer. vel 23. ab occ. in parallelo ☋, supra Horizontem: qui omnino secabit altero suo semicirculo parallelũ ♋, oppositum in hora 6. a med. noc. vel in 23. ab or. propterea quod vno semicirculo indicante horam a mer. vel ab occ. alter semicirculus ad horam eiusdem numeri a med. noc. vel ab or. pertineat, vt in scholijs propos. 9. & 10. lib. 1. Gnomonices ostensum est: erirque eius portio inter tropicos ☋, & ♋, semicirculus. Cum enim eius portio ab Aequatore, per partes boreales procedendo, vsque ad Aequatorem, sit per propos. 11. lib. 1. Theod. semicirculus, si dematur arcus eiusdem inter horam datã in ☋, & Aequatorẽ, addatur autem arcus eiusdem inter Aequatorem, & eiusdem numeri horam in ♋, qui priori illi per propos. 18. lib. 2. Theod. æqualis est, efficietur quoque semicirculus inter horã ☋, & oppositam ♋. Ex quo fit, horã illã in ♋, existere infra Horizontem, ne maior portio, quàm semicirculus, eiusdem circuli maximi supra Horizontem apparear. Quia vero quilibet Verticalis secat quẽcunque circulum horarium bifariam, per propos. 11. lib. 1. Theod. transibit Verticalis, siue circulus altitudinis, per horam datam in ☋, incedens, per horam quoque in ♋, oppositam, portioque eius inter duas illas horas semicirculus erit, ac proinde semiculo eiusdem supra Horizontem æqualis. Si igitur dematur eius segmentum commune inter horam ☋, & Horizontem, (versus horam ♋, progrediendo.) remanebit arcus altitudinis horæ ☋, supra Horizontẽ æqualis arcui altitudinis horæ ♋, oppositæ infra Horizontẽ. Eademque ratio est de cæteris circulis horarijs, &c.

Quo pacto ex altitudinibus horarum vnius paralleli, eliciantur altitudines horarum eiusdem generis in parallelo opposito.

QVONIAM autem, vt ex tabella scholij cap. 15. paret, binæ horæ, quarum numeri conficiunt 24. & vna ab ortu, ab occasu vero altera numeratur, habent eandem distantiam a Meridiano in diuersas partes, ideoque & eandem altitudinem, vt ex calculo constat: inuentis altitudinibus horarum ab occasu in parallelo quocunque, cognitæ etiam erunt altitudines horarum ab occ. in parallelo opposito. Nam duæ horæ ab occ. conficientes 24. habent in oppositis parallelis eandem altitudinem, vt hora 14. ab occ. in ☋, & hora 10. ab occ. in ♋, &c. quia videlicet, hæc hora ab occ. in ♋, eandem habet altitudinem cum hora ab or. quæ illius complementũ est ad 24. vt dictum est, atque hæc eadem hora ab or. eandem altitudinem habet cum eiusdem numeri hora ab occ. vt demonstrauimus. Non aliter ex altitudinibus horarum ab or. vnius paralleli eruentur altitudines horarum ab or. oppositi paralleli. Ita cernis in 9. tabula, horam 14 ab occ. in ☋, & horam 14. ab or. in ♋, nec non horam 10. ab occ. in ♋ eandem habere altitudinem gr. 54. min. 14. Eadem ratione altitudo cuiusuis horæ a mer.

in quolibet parallelo, quæ æqualis est altitudini eiusdem horæ a med. noc. in opposito parallelo, vt dictum est, æqualis quoque erit altitudini horæ 3 mer. quæ illius complementum est ad 12. & contra. Ita vides in tabula 8, horam 4. a mer. in ♋, & horam 4. a med. noc. in ♌, nec non horam 8. a mer. in ♑, eandem continere altitudinem gr. 37. min. 25. Atque hac industria extructæ sunt tabulæ 9. & 10.

Compendium mirificum pro altitudinibus hor. a mer. & med. noc. supra Horizontem.

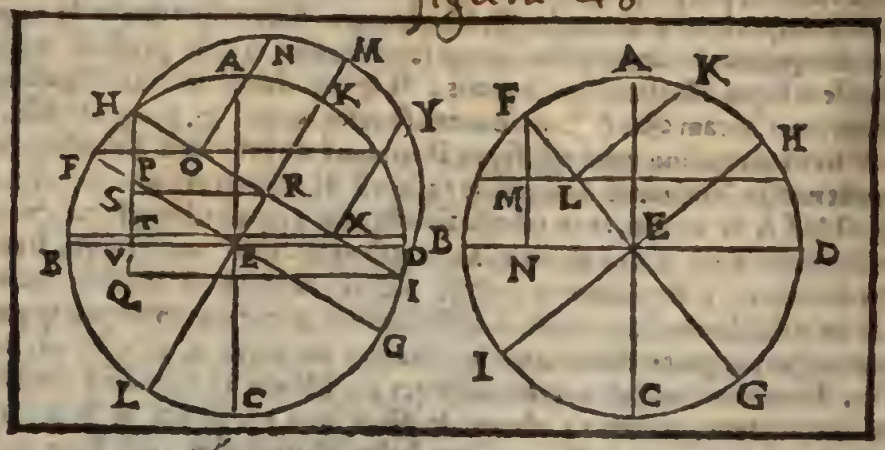
IN altitudinibus porro horarum a mer. & med. noc. satis est, si pro qualibet hora inter meridiem, & horam 6. a mer. in parallelo boreali inuestigetur recta H P; vt factum est pro hora N. Nam si sumatur alia hora Y, cuius distantia ab hora 6. M, æqualis sit distantiæ horæ N, ab eadem hora 6. demittaturque ad H I, perpendicularis Y X, & per X, ipsi B D, parallela agatur secans H V, in T, erit Q T, ipsi H P, æqualis; (Cum enim æquales ponantur arcus MN, MY, erunt etiam reliqui H N, I Y, ideoque & eorum sinus versi H O, I X, ac proinde & H P, Q T, *a* quæ eandem proportionem habent, quam H O, I X, æquales.) a qua si tollatur Q V, sinus depressionis meridianæ, reliquus fiet T V, sinus altitudinis quæsitæ pro hora Y. Quod si reperiatur H P, minor sinu depressionis meridianæ, (quod fit, quando hora infra Horizontem existit,) auferenda ea est ex Q V, sinu depressionis meridianæ, vt reliquus fiat sinus quæsitæ altitudinis supra Horizontem antipodum,

a 2. *sexti.*

ITA QVE si inquirenda sit verbi gratia altitudo horæ 8. post meridiem in ♋. sumenda erit H P, pro hora 4. post mer. quæ cum hora 8. æqualiter ab hora 6. distat, inuenta partium 34075. ad latitudinem gr. 42. detrahendaque ex sinu depressionis meridianæ 41469. vt remaneat sinus 7394. altitudinis horæ 8. supra inferiorem faciem Horizontis, cui respondent in tabula sinuum grad. 4. min. 14. &c.

IMMO pro hora 4. a mer. satis est sumere HP, semissé semissis aggregati ex sinubus altitudinis, & sinubus depressionis meridianę, absq; alia suppuratione. Si nãque N, est hora 4. continebit arcus NM, horas 2. id est, gr. 30. cuius sinus rectus OR, semissis erit sinus totius HR, vt in sinubus demonstrauimus; ideoque & H P,

figura 48



semissis erit ipsius HS, semissis totius HQ.

AT vero si tabula altitudinum Solis supra alium circulum maximum, non autem supra Horizontem construenda sit, inueniendæ erũt pro omnibus horis 24. dati paralleli altitudines, nimirum pro horis 12. a mer. & pro 12. a med. noc. si de horis a mer. & med. noc, sermo sit. Hæ enim altitudines æquales erunt altitudi-

nibus horarum oppositarum in parallelo opposito, vt ostensum est. Si autem agatur de horis ab or. & occ. supputandæ erunt pro vno, eodemque parallelo altitudines omnium 24. horarum ab or. & omnium 24. ab occ. Illæ etenim æquales erunt altitudinibus omnium 24. ab occ. in parallelo opposito: hæ vero altitudinibus omnium 24. ab or. in eodem opposito parallelo, vt ex ijs, quæ demonstrata sunt, liquet. Cur autem omnium horarum altitudines in vno parallelo supputandæ sint, in causa est, quòd rarissimè a proprio Meridiano binæ horæ habeant eandem distantiam, quemadmodum a Meridiano Horizontis.

PROBLEMA XVI.

Azimuth.

CIRCVMFERENTIAM cuiusuis circuli maximi, (qui instar Horizontis cuiuspiam sit) inter Verticalē eius primarium & Verticalem eiusdem per centrum Solis hora proposita transeuntem, cognita altitudine poli supra ipsum, explorare.

SIT Horizon, vel quiuis alius circulus maximus, instar Horizontis, ABCD, eius Meridianus A E C, Aequator B E D; Verticalis eiusdem primarius B K D, Parallelus siue versus polum mundi P, supra datum circulum maximum, conspicuum, siue versus occultum, F H G; Et Verticalis per Solem in L, existentem ductus K L M. Oportet inuestigare arcum B M. Ducto circulo maximo declinationis ex P, polo per L, locum Solis P L N, & ex B, per eundem locum Solis circulo maximo B L I; quoniam in triangulo sphærico B L N, angulus N, rectus est, per propositionem 15. lib. 1. Theodos. & duo arcus noti B N, N L, cum ille sit complementum distantiæ Solis a proprio Meridiano, hic vero declinationem Solis metiatur: Si per 1. modum problematis 15. triangulorum sphæricorum.

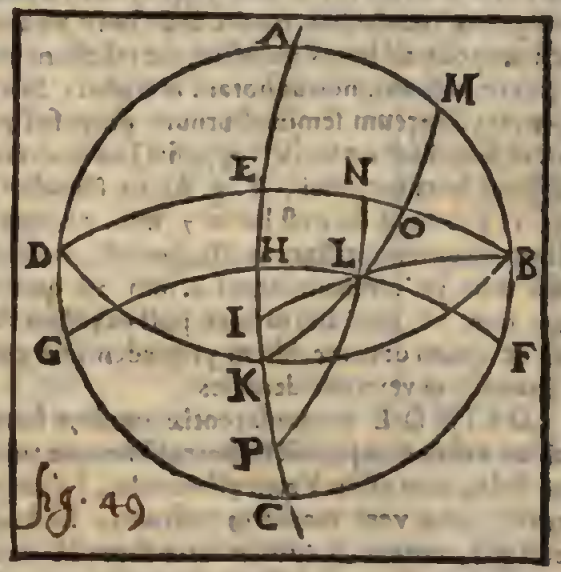


Fig. 49

Fiat vt sinus totus

Ad sinum complementi arcus N L, hoc est, ad sinum complementi declinationis Solis;

Ita sinus complementi arcus B N, id est, ita sinus distantiæ Solis a Meridiano proprio, ad aliud:

Procreabitur sinus complementi basis B L, (quam Ptolemæus in libello de Analemmate vocat Hectemoriam circumferentiam) quem serua.

DEINDE quia in triangulo B L M, angulus M, rectus est, & arcus L M, altitudinis Solis factus notus, per præcedens problema vna cum basi B L, cuius complementi sinum proximè inuenimus: Si per 1. modum problematis 7. triangul. sphær.

Fiat vt sinus totus
Ad secantem arcus L M, altitudinis Solis supra datum circulum maximum;
Ita sinus complementi basis B L, proxime inuentus, ad aliud;
Gignetur sinus complementi arcus B M, quem desideramus.

SOLE existente in principio ♈, vel ♎, facilius vnica operatione desideratam circumferentiam Horizontis B M, reperiemus. Quoniam enim in triangulo B O M, angulus M, rectus est, & arcus B O, notus, (cum sit complementum distantiæ Solis a meridie) vna cum angulo O B M, complementi altitudinis Solis supra datum circulum maximum: Si per 1. modum problematis 9. triang. sphær.

Fiat vt sinus totus
Ad sinum complementi anguli B, id est, ad sinum altitudinis poli;
Ita Tangens basis B O, hoc est, ita Tangens complementi distantiæ Solis a meridie, ad aliud:
Prodibit Tangens circumferentiæ B M, desideratæ.

Quæ circumferentiæ horizontales sint orientales occidentalesue, & quæ boreales australesue.

VTRVM autem inuenta circumferentia horizontalis B M, sit orientalis, occidentalisue, & an borealis, australisue, (quod scire magnopere refert, vt horologia per eas describantur, vt ex ijs, quæ cap. 25. scripsimus, manifestum est, hinc discemus. In horis a mer. vel med. noc. liquet omnium horarum a med. noc. circumferentias esse orientales, horarum vero a mer. occidentales. In horis vero ab or. & occ. inquirenda est hora meridiei, ex arcubus semidiurnis primæ tabulæ, hoc modo. Si de horis ab ortu agitur; arcus semidiurnus paralleli propositi ad horas reductus, per tabellam post 8. officium Aequatoris in cap. 2. sphæræ posuam, indicat horam meridiei. Si vero horæ ab occ. præ manibus habentur; ad arcum seminocturnum propositi paralleli (qui semper æqualis est arcui semidiurno paralleli oppositi) ad horas reuocatum, si adijciantur 12. constabitur hora meridiei. V. g. Arcus semidiurnus paralleli ♋. continet Romæ gr. 113. min. 3. hoc est horas 7. min. 32. qua hora post Solis ortum meridies fit. Item arcus seminocturnus ♋, hoc est, arcus semidiurnus ♑, complectitur gr. 66. min. 57. nimirum horas 4. min. 28. quibus si addantur 12. conficietur hora 16. min. 28. meridiei in horis post occasum Solis. Omnium ergo horarum tam ab or. quam occ. meridiem præcedentium circumferentiæ sunt orientales, subsequentium vero occidentales.

DEINDE circumferentiæ omnium horarum sive a mer. vel med. noc. sive ab or. vel occ. in parallelis borealibus, quæ minorem altitudinem habent altitudine Solis, cum est in Verticali circulo, (quæ ex problemate 7. elicitur) sunt boreales, quæ vero maiorem australes. In Aequatore porro, & quouis parallelo australi, omnes circumferentiæ supra Horizontem sunt australes.

RVRSVS quarum horarū a mer. circumferētiæ in parallelo boreali sunt boreales, earundē horarum a med. noc. in parallelo australi australes sunt, & quæ in illo australes sunt, in hoc sunt boreales. Quodidem dicendum est de horis a med. noc. in priori parallelo, & de horis a mer. in posteriori. Item de horis ab occ. in priori parallelo, & de horis ab or. in posteriori. Vt in sphæra materiali apparet.

ATQVE hæc quidem intelligenda sunt in Horizonte ac Verticali primario. Nam in alijs circulis maximis; vt in Verticalibus declinantibus, pro hora meridiei sumenda est hora in proprium Meridianum cadens, quæ ex inclinatione eius ad Meridianum cognoscitur. Item per circumferentias boreales intelligendæ sunt illæ, quæ versus polum conspicuum supra maximum circulum datum tendunt, &c. Ex hoc autem problemate conditæ sunt tabulæ 11. & 12.

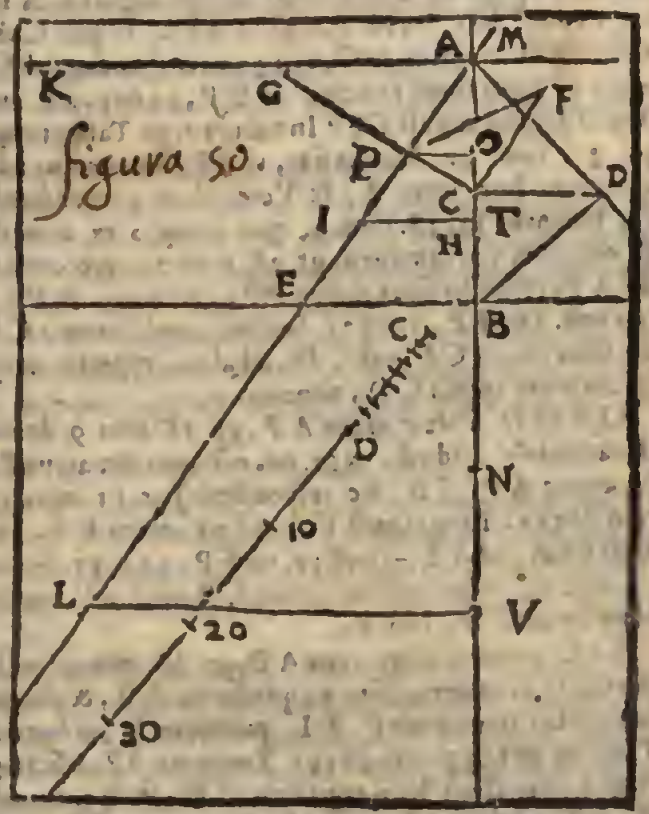
et tab. 111 B pag. 369. et V pag. 399 et 523.

PROBLE-

PROBLEMA XVII.

SEGMENTA linearum hor. a mer. & med. noc. inter centrum horologij horizontalis, & parallelos Solis posita, in partibus Tangentium respectu sinus totius 1000. stylo æqualis nota efficere.

SIT centrum horologij A, meridiana linea A B; stylus C D, eiusque locus C; axis mundi A D; æquinoctialis linea B E; linea hor. 6. A K, & quælibet alia linea horaria A E. Sit quoque punctum paralleli ☌, in meridiana H, in hora A E, punctum I, & in hora 6. punctum K. Oportetque reuocare segmenta A H, A I, A K, ad partes Tangentium respectu sinus totius C D, partium 1000. &c. Excitetur ad A E, perpendicularis C P G, ductaque ad C G, perpendicularis C F, quæ stylo C D, æqualis sit, sumatur rectæ iunctæ P F, æqualis P G, eritque P G, sinus totus Tangentium P A, P I, P E. Et quia per probl. 10. arcus Tangentis A P, notus est, nota erit ipsa Tangens A P, respectu sinus totius P G. Ablato autem arcu Tangentis A P, ex complemento declinationis ☌, reliquus fiet arcus Tangentis P I, respectu eiusdē sinus totius P G. Quod si addatur simul Tangentes P A, P I, nota fiet A I, in partibus sinus totius G F, vel P F, quæ in partibus sinus totius C D, nota quoque cognoscetur. Angulus C A P, notus est, per arcum Horizontis inter Meridianum, & horarium circulum A E, id est, per complementum arcus Horizontis tabulæ 6. Quia vero in triangulo rectangulo A C P, posito sinu toto A C, sinus anguli C A P, est C P, vt ex doctrina sinuum liquet; nota erit C P, in partibus sinus totius A C. Est autem & C D, hoc est C F. (Posito enim sinu toto A C, Tangens anguli C A D, est C D.) Igitur si fiat (Sumimus autem in calculo Sinus, Tangentes, & Secantes in partibus sinus totius reoobo, vt res exquisitius succedat.)



Vt P C, Tangens altitudinis poli,
Ad seipsum, quatenus est sinus totus;
Ita G P, sinus anguli C A P, qui complementum est arcus Horizontis tabulæ 6. ad aliud;
Cognita fiet C P, in partibus eiusdem sinus totius C E, stylo C D, æqualis r.

nimirum quatenus Tangens est anguli C F P, ideoque angulus C F P, notus erit.

Si ergo tursus fiat,

Vt F P, quatenus sinus totus,
Ad A I, cognitam in partibus sinus totius F P, vel P G,
Ita F P, quatenus Secans anguli inuenti C F P, respectu sinus totius F C, vel C D, ad aliud:

Prodibit eadem A I, notain partibus eiusdem sinus totius C F, stylo aqualis.

EXEMPLI causa. Ponamus A E, esse lineam horæ 3. a mer. vel 9. a med. noc. in altitudine poli gr. 42. Erit angulus C A P, gr. 33. min. 47. complementum videlicet arcus Horizontis hor. 3. & 9. in 6. tabula e regione altitudinis poli gr. 42. Sinus vero eiusdem anguli C A P, respectu sinus totius A C, erit 55605. Ar C F, id est, C D, Tangens anguli C A D, altitudinis poli gr. 42. respectu sinus totius A C, erit 90040. Fiat ergo vt C F, 90040. ad seipsam, quatenus est sinus totus 100000. ita C P, 55605. ad aliud; gigneturque C P, 61756. fere, Tangens anguli C F P. In tabula ergo Tangentium reperietur angulus C F P, gr. 31. min. 42. Rursus fiat, vt F P, sinus totus ad A I, 132508. (Est namque arcus hor. inter A, & Verticalem perpendicularem C P. per problema 10. inuentus gr. 38. min. 9. quo dempto ex complemento declinationis ♋, gr. 66. min. 30. remanent gr. 28. min. 21. pro arcu inter P, & I. Tangens igitur A P, respectu sinus totius F P, est 78551. & P I, 53957. summa autem A I, 132508.) ita F P, 117535. Secans anguli inuenti C F P. gr. 31. min. 42. respectu sinus totius C F, vel C D, ad aliud; repetiet urque eadem A I, 155743. respectu sinus totius C D, 100000.

QVOD si idem arcus A P, gr. 38. min. 9. dematur ex complemento declinationis ♈, id est, ex gr. 90. reliquus fiet arcus P E, (Intelligo arcus, quibus segmenta A P, P E, &c. respondent) gr. 51. min. 51. cuius Tangens 127306. cum 78551. Tangente A P, conficit totam A E, 205857. Si igitur fiat, vt F P, sinus totus, ad A E, 205857. ita F P, 117535. Secans anguli inuenti C F P, gr. 31. min. 42. respectu sinus totius C D, ad aliud; inuenietur A E, 241954. respectu sinus totius C D, 100000.

SIC etiam si idem arcus A P, gr. 38. min. 9. tollatur ex gr. 113. min. 30. nimirum ex arcu composito ex quadrante A E, & declinatione ♑, gr. 23. min. 30. remanebit arcus inter P, & L. punctum ♑, in hora A E, gr. 75. min. 21. cuius Tangens 382537. cum 78551. Tangente A P, efficit 461088. pro recta A L, inter A, & L, punctum ♑. Si ergo fiat, vt F P, sinus totus ad 461088. rectam A L, inter A, & L, punctum ♑, respectu sinus totius F P, ita F P, 117535. Secans anguli inuenti C F P. gr. 31. min. 42. ad aliud; procreabitur recta A L, inter A, & L, punctum ♑, 541940. fere, respectu sinus totius C D, 100000.

IAM vero si ex inuenta recta A L, 541940. detrahas supra inuentam A E, 241954. reliqua fiet recta E L, inter E, & L, punctum ♑, 299986. respectu eiusdem sinus totius C D.

SIMILITER si ex inuenta A E, 241954. demas inuentam A I, 155743. remanebit E I, 86211. id quod ad finem scholij cap. 9. monuimus.

IN meridiana A B, nominatus arcus A C, est complementum altitudinis poli, Tangens videlicet anguli A D C, respectu sinus totius C D. At C H, Tangens est arcus, qui relinquitur post detractionem arcus A C, complementi altitudinis poli, ex A H, complemento declinationis ♋, vel post detractionem complementi declinationis ex complemento altitudinis poli, si illud minus fuerit, &c. Quare summa duarum Tangentium A C, C H, dabit ipsam A H, notam in partibus sinus totius C D. Sic etiam si ex arcu A N, conflato ex quadrante

drante AB, & declinatione ♑, BN, detrahatur complementum altitudinis poli AC: Vel potius si ad altitudinem poli CB, adijciatur declinatio australis BN; reliquus fiet, vel conflabitur arcus CN, cuius Tangens cum Tangente AC, complementi altitudinis poli conficiet totam AN, notam in partibus sinus totius CD, quæsiam.

QVANDO porro complementum altitudinis poli maius est complemento declinationis, detrahendum est hoc ex illo, & reliqui arcus Tangens ex Tangente complementi altitudinis poli auferenda, vt reliqua fiat recta, quam quærimus. Sed cap. 8. Num. 7. aliam rationem præscripsimus ad inueniendas Tangentes ex C, loco styli transferendas, vt puncta parallelorum in meridiana reperiantur.

IN linea horæ 6. AK, prædictus arcus nihil est. Quocirca si fiat,

Vt DA, sinus totus
Ad AK, Tangentem complementi declinationis paralleli;
Ita DA, Secans anguli ADC, complementi altitudinis poli; respectu sinus totius CD; ad aliud:
Gignetur AK, in partibus eiusdem sinus totius CD.

IN hora denique quacunque A M, ante horam 6. matutinam, vel post 6. vespertinam, arcus ille est AP, idem, qui inuentus fuit pro hora eadem opposita AE, infra horam 6. sed non versus parallelum. Quare addendus est ad complementum declinationis, & à Tangente arcus confiati detrahenda Tangens prædicti arcus, vt reliqua fiat portio horæ propositæ ab A, vsque ad parallelum. Deinde eadem portio inuestiganda in partibus sinus totius CD, vt factum est in eadem hora opposita AE, infra horam 6. per angulum CFP, & sinum totum FP, &c. qui non mutantur.

HINC 19. tabula extructa est ad plurimas altitudines poli.

IN figura quoque sumptæ sunt quotuis partes in recta quantacunque æquales stylo CD, & prima earum in 10. particulas æquales distributa; vt si absoluatur horologium ad latitudinem gr. 42. inueniri possint in horatijs lineis puncta parallelorum ex tabula 19. ad eandem latitudinem supputata. Ita enim vides inuenta esse puncta ♋, H, I, K, & ♑, N, L.

VERVM magis expeditè problema hoc idem 17. absoluemus hoc modo. Ex 1. tabula sub linea, cui præfixus est titulus [Circ. hor. 12.] sumatur arcus cuiusli- *Alia solutio problematis facilior.*
bet signi respondens cuiuis horæ eius lineæ, subtrahaturque ex altitudine poli, si subtrahi potest, & reliqui arcus Tangens adijciatur ad Tangentem complementi altitudinis poli. Deinde accipiatur Secans anguli, quem data hora in centro cum meridiana constituit, quem quidem angulum nobis exhibet complementum arcus tabulæ 6. qui eidem horæ è regione altitudinis poli supra Horizontem in sinistro latere congrui. Nam si fiat, *Quando arcus 1. tabulæ minor est altitudine poli.*

Vide pag. 452

Vt sinus totus
Ad numerum conflatum ex Tangente complementi altitudinis poli, & Tangente arcus, qui post detractionem arcus tabulæ 1. ex altitudine poli relinquitur;
Ita Secans anguli, quem linea data hora cum meridiana constituit, ad aliud:
Producetur Tangens quæsita, id est, segmentum lineæ horariæ inter centrum horologij, & punctum paralleli propositi, in partibus sinus totius stylo æqualis.

NAM si arcus datæ horæ in tabula 1. respondens in proxima figura rectæ BT, demat ex altitudine poli, quæ rectæ BC, respondet, reliquus fiet arcus Tangenti CT, respondens, respectu sinus totius CD: Et si prædicti arcus reliqui Tangens

gens CT, addatur Tangenti AC, complementi altitudinis poli, nota euadet tota AT, in partibus sinus totius CD. Et quia, ducta TI, æquinoctiali æquidistans secat horam AB, in I, puncto paralleli, cuius arcus BT, datæ horæ in 1. tabula respondens sumptus est, vt cap. 8. Num. 7. scripsimus: rectaque AI, Secans est anguli TAI, respectu sinus totius AT; perspicuum est, si fiat, vt sinus totus AT, ad ipsammet AT, in partibus sinus totius CD, cognitam, (quæ quidem AT, ex duabus Tangentibus AG, CT, conflata est,) ita AI, Secans anguli TAI, respectu sinus totius AT, ad aliud producti AI, in partibus eiusdem sinus totius CD, quia ita se habet sinus totus AT, ad Secantem AI, vt AT, nota in partibus sinus totius CD, ad AI, in eisdem partibus, &c.

Quando arcus 1. tabulæ maior est altitudine poli.

QVOD si arcus aliquis tabulæ 1. maior fuerit altitudine poli, detrahenda est altitudo poli ex eo, & reliquorum graduum Tangens CO; ex AC, Tangente complementi altitudinis poli auferenda, vt reliqua fiat AO, in partibus sinus totius CD, nota. Nam si totius fiat,

Vt sinus totus AO,

Ad ipsammet AO, quæ relinquitur post detractionem CO, Tangentis ex AC, Tangentæ complementi altitudinis poli, quæ quidem Tangens CO, arcui debetur, qui reliquus est post subtractionem altitudinis poli ex arcu tabulæ 1.

Ita AP, Secans anguli horarij OAP, ad aliud:

Gignetur AP, in partibus sinus totius CD.

Quando arcus 1. tabulæ altitudini poli æqualis est.

SI fortè arcus quispiam 1. tabulæ repertus fuerit altitudini poli æqualis, Fiat,

Vt sinus totus AC,

Ad ipsammet AC, Tangentem complementi altitudinis poli;

Ita Secans anguli horarij ad aliud:

Procreabitur quæ Tangens, quæ quæritur.

Pro hora 6. quid agendum.

PRO hora 6. Fiat,

Vt sinus totus AD,

Ad AK, Tangentem complementi declinationis paralleli respectu sinus totius AD;

Ita ipsamet AD, quatenus Secans est anguli ADC, complementi altitudinis poli, respectu sinus totius CD, ad aliud:

Producetur quæ AK, in partibus eiusdem sinus totius CD.

Quando hora a meridie maiorem distantiam habet, quam 6. horarum.

QVANDO hora data est ante horam 6. matutinam, vel post vespertinam, faciet quidem ea cum meridiana eundem angulum, quem hora opposita eiusdem nominis facit. Sed tunc ad complementum arcus 1. tabulæ adijciendum est complementum altitudinis poli; & ex Tangente arcus conflati auferenda Tangens AT, complementi altitudinis poli. Nam si fiat,

Vt sinus totus

Ad numerum, qui relinquitur post detractionem Tangentis complementi altitudinis poli ex Tangente arcus conflati ex complemento altitudinis poli, & complemento arcus tabulæ 1;

Ita Secans anguli horarij, ad aliud:

Reperietur segmentum lineæ horariæ inter centrum A, & punctum paralleli in partibus sinus totius CD.

Pro parallelis australibus quid agendum.

PORRO pro parallelis australibus, adijciendus semper est arcus tabulæ 1. ad altitudinem poli, vt nota fiat Tangens CV, arcus conflati in partibus sinus totius CD. Hæc enim addita ad AC, Tangentem complementi altitudinis poli, cognita erit tota AV, in partibus eiusdem sinus totius CD. Quocirca si fiat,

Vt sinus totus AV,

Ad ipsammet AV, quæ conflatur ex AC, Tangente complementi altitudinis

nis poli, & Tangente CV, arcus conflati ex altitudine poli, & arcu tabulæ 15.

Ita AL, Secans anguli horarij VAL, ad aliud:

Prodibit AL, nota in partibus sinus totius CD.

SOLE denique existente in Aequatore, addenda est BC, Tangens altitudinis poli ad AC, Tangentem complementi altitudinis poli, vt nota euadat tota AB, in partibus sinus totius CD. Si namque fiat,

Quando Sol est in Aequatore, quid agendum

Vt sinus totus AB,

Ad ipsammet AB, conflatam ex Tangente altitudinis poli, & Tangente complementi eiusdem altitudinis;

Ita AE, Secans anguli horarij EAB, ad aliud:

Gignetur AE, nota in partibus sinus totius CD.

QVID autem agendum sit in meridiana linea, explicatum est in prioxi solutione problematis.

HAC igitur arte ad plurimas poli eleuationes tabulam 19. supputauimus, vt puncta parallelorum Solis in horologio horizontali expeditè reperiri possint.

EADEM porro tabula 19. vsum etiam habet in horologio, quod Verticali primario æquidistat, si assumantur dictæ Tangentes inuentæ pro complemento altitudinis poli supra Horizontem. Vt ad latitudinem gr. 42. pro Verticali horologio accipiendæ sunt Tangentes ad latitudinem gr. 48. supputatæ: quia tanta est altitudo poli supra Verticalem primarium in latitud. gr. 42.

Quo pacto tabula 19. horologio Verticali & Declinanti accómodetur.

IMMO si in horologio declinante ducantur ex vtraque parte lineæ styli, ex centro lineæ distantes à linea styli gradibus 15. 30. 45. 60. 75. &c. instar lineatum horariatum in horologio horizontali, vt cap. 18. Num. 4. tradidimus, reperiaturque per problema 4. altitudo poli supra planum declinans, indicabunt Tangentes ad eam altitudinem supputatæ in 19. tabula, ex centro translatæ, puncta parallelorum, vt in horologio horizontali. Sed quando altitudo poli inuenta supra planum declinans non reperitur in tabula 19. cum videlicet vltra gradus continet aliquot etiam minuta, sumenda est pars proportionalis inter proximè minorem, & maiorem poli altitudinem, in Tangentibus tabulæ 19. quod difficile non est. Verbi gratia, quoniam in latitudine gr. 49, Tangens horæ 3. ac 9. $\frac{5}{9}$, est $14\frac{8}{10}$. fere: at in latitudine grad. 50. Tangens earundem horarum est $14\frac{9}{10}$. erit in latitudine gr. 49 min. 30. Tangens earundem horarum $14\frac{6}{10}$. paulo amplius. Quare si altitudo poli supra planum declinans magis accedat, verbi gratia, ad gr. 49. min 30. quam ad gr 49. vel gr. 50. accipienda erit Tangens $14\frac{6}{10}$. paulo amplius, pro hor. 3 ac 9. Vel certè quærenda est pars proportionalis, respondens minutis altitudini poli adhærentibus, more Astronomorum, vt accuratius puncta parallelorum deprehendantur. Scio rem fore magis exquisitam, si ad inuentam altitudinem poli supputentur Tangentes, vt hic docuimus: sed non magnus error ex parte proportionali nascetur. Idemque obseruandum est in horologio horizontali, quando altitudo poli continet gradus integros, & ferè min. 30.

Quando poli altitudo continet minuta vltra gradus integros, quid agendum.

SVPRA in problemate 10. supputauimus quoque ad complures eleuationes poli, segmenta horariarum linearum inter centrum horologij horizontalis, & perpendiculares ex loco styli ductas ad ipsas lineas horarias: vt si visum fuerit, per ea inuestigentur puncta parallelorum Solis, vt in scholio cap. 9. Num. 5. docuimus. Sed quia in singulis horis variatur sinus totus, adhibendum erit triangulum æquilaterum cap. 24. vt facilius varij illi sinus toti in 10. particulas æquales secentur, vt cap 24. Num. 7. declarauimus.

Segmenta horaria inter centrũ, & lineas perpendiculares ex loco styli eductas, vbi supputata reperiantur.

EADEM quoque hæc segmenta locum habent in horologio Verticali primario, & Declinante quocunque: quemadmodum de Tangentibus paulo ante diximus.

POSTRE-

Qua ratione per arcus Horizontis tab. 14. & 16. in horologio horizontali puncta parallelorum reperiantur.

POSTREMO ne quid prætermittamus, quod constructionem horizontalis horologij iuuare possit, non grauabor in gratiam studiosorum, præsertim D. Isidori Ruberti I. V. D. & Illustris. Cardinalis Saluiati Auditoris, & D. Theodosij Rubei, SS. Theologiæ, & I. V. D. qui enixe id a me flagitarunt, breuiter docere, qua ratione per arcus Horizontis tab. 14. & 16. puncta parallelorum reperiri possint in horologio horizontali, etiamsi linea horizontalis in eo describi nequeat. Id quod in horologio declinante iamdudū præstitimus scholio cap. 19. Num. 4. Ita autem agendum. In horologio cap. 21. ex puncto B, vbi meridiana linea æquinoctialem intersecat, describatur circulus ad interuallum alicuius quadrantis in 90. gradus diuisi. Si eum in hunc circulum transferantur a linea meridiana arcus Horizontis tab. 14 pro horis a mer. & med. noc. Item arcus tab. 16. pro horis ab or. vel occ. secabunt rectæ ex B, per terminos illorum arcuum emissæ lineas hor. tam a mer. & med. noc. quàm ab or. vel occ. in punctis parallelorum. V. g. quia in 16. tab. arcus pro hora 21. ab occ. in ♋, continet grad. 57. min. 45. si in circulo ex B, descripto accipiatur arcus grad. 57. min. 45. initio facto à linea meridiana, secabit recta ex B, per finem eius arcus incedens horam 21. in puncto ♋, &c.

DEMONSTRATIO huiusce rei eadē prorsus est, quæ horariarum linearum ex centro G, per arcus Horizontis tab. 6. in circulo ex G, descripto ductarum cap. 5. Nam circuli maximi asferentes arcus tab. 14. & 16. transeunt omnes per puncta D, & B, posito Gnomone C D, ad horologium recto; quemadmodum circuli horarij per puncta D, G, ducuntur, &c.

QVOD si per Tangentes, sine circulo ex B, descripto, idem lubeat perogere, transferendæ erunt Tangentes arcuum tab. 14 & 16. in lineam horæ 6. KGL, ex puncto G, & in lineam a R a, ex puncto R, in contrariam partem; Tangentes, inquam respectu sinus totius B G, in 10. particulas æquales distributi, quemadmodum Tangentes cōplementis arcuum tab. 6. debitæ, translatæ in æquinoctialem lineam, respectu eiusdem sinus totius GB, exhibent puncta horarum, vt ex ijs constat, quæ in scholio cap. 25. Num. 5. scripsimus.

Quo pacto vsus 2. tabulæ fias magis exquisitus pro punctis parallelorum inueniendis.

NEQVE vero & illud præteribo, puncta parallelorum ex 2. tabula (cuius vsum cap. 8. Num. 10. & cap. 18. Num. 6. tradidi) magis exquisite posse reperiri, si forte punctum horarium in æquinoctiali assumptum nimis propinquum fuerit lineæ meridianæ, hoc pacto. Distantiæ inter assumptum punctum horarium, & meridianam lineam accipiatur in æquinoctiali vltra lineam meridianam æqualis portio, vel duæ, aut plures, & per terminum agatur meridianæ lineæ parallela. Deinde in horologio horizontali ex assumpto puncto in æquinoctiali per locum styli C, in declinante vero horologio per punctum B, vbi meridiana horizontalem intersecat; recta ducatur secans prædictam parallelam in puncto, quod notetur. Nam si ex hoc puncto siue sursum, siue deorsum in eam parallelam transferantur interualla dupla, vel tripla, &c. Tangentium, quæ ex loco styli C, in horizontali horologio, vel ex B, in declinante, in meridianam traducendæ sunt, ex præscripto cap. 8. Num. 10. & cap 18. Num. 6. prout videlicet distantia inter assumptum in æquinoctiali punctum, & prædictam parallelam, dupla extiterit, vel tripla, &c. distantiæ inter idem punctum assumptum, & lineam meridianam; ducendæ erunt rectæ ex assumpto illo puncto per puncta in meridiana, & illa parallela inuenta, ita vt pro singulis rectis terna puncta habeantur. quæ quidem praxis ex propos. 4. lib. 6. demonstrabitur. V. g. si ex hora 2. in æquinoctiali res peragenda sit. quoniam arcus ♋, pro hor. 5. & 11. in 2. tab. continet gr. 17. min. 5. quo ablato ex altitudine poli in horologio horizontali, remanent gr. 24. min. 55. Horum Tangens $4\frac{6}{10}$. translata ex C, deorsum dabit in meridiana punctum, per quod recta ex hora 2. in æquinoctiali secat hor. 11. & 5. in

& 5. in punctis 66, vt cap. 8. Num. 10. dictum est. Sed quia hora 1. prope abest à meridiana, accipiatur distantia inter illam horam, & meridianam bis vltra meridianam, & per terminum parallela meridianæ agatur, quam secet recta ex hora 2. per C, educta. Nam si ex puncto sectionis transferatur deorsum Tangens prædicta $4\frac{5}{6}$. triplicata, repertum erit in ea parallela aliud punctum, &c. In horologio declinante, auferendus erit idem ille arcus gr. 17. min. 5. ex complemento altitudinis poli, &c. vt cap. 18. Numero 6. dictum est.

Vide inferius pag. 535. continuationem aliorum problematum astronomicorum.

EPILOGVS.

NEMO autem iure nos reprehendere potest, quod tabulas particulares non supputauerimus pro omnibus elevationibus poli, vt in omni regione per eas horologia describi possint; tum quia neque per tempus licuit tantam tabularum multitudinem supputare, neque expedire iudicauimus, vt in tam immensum volumen libellus excresceret: tum etiam quia tres priores tabulæ, quæ vniuersales sunt, & admodum breues, satis sunt ad horologia toto terrarum orbe conscribenda, cum posteriores sexdecim propositæ solum a nobis sint, vt pluribus interdum viis id, quod proponitur, consequeremur. Hue accedit, quemlibet vel mediocriter in tabulis Sinuum, Tangentium, atque Secantium versatum facilè per 17. Problemata ad finem libelli proposita, similes tabulas pro data poli altitudine, quando volet, posse supputare. Itaque sine vllo incommodo, detrimentoque negligi possunt, ac si non essent scripta, quæcunque per tabulas particulares construi hoc libello præcipiuntur. Fateor pleraque iucunda operatione perfici posse, quando tabulæ ad poli altitudinem propositam supputatæ in promptu habentur: præsertim vero si adsit tabula 19. ad arcus signorum delineandos. Alio fortassis tempore, si vita ac vires suppeditauerint, tabulas hasce augebimus, easque ad omnes poli altitudines, Deo adiuuante, extendemus. Nolo tamen te latere, D. Theodosium Rubeum Priuernatem in vno volumine complexum esse ad omnes altitudines poli tabulâ latitudinum ortiuarum: tabulam ascensionum rectarum: tabulam altitudinum Solis: tabulam denique arcuum semidiurnorum, vbi adiecit etiam tabellam, in qua, dato quolibet arcu semidiurno, illico deprehenditur diei, noctisque quantitas; tempus meridiei, ac mediæ noctis; ortus & occasus Solis, iuxta omnium horarum genera: quæ quidem tabulæ propediem, vt spero, in lucem prodibunt. His interim nostris tabulis benignus Lector vtatur, & mecum Deo Opt. Max. omnium bonorum largitori liberalissimo gratias agere immortales numquam desistat.

LAVS DEO.

TABVLA TANGENTIVM POSITO SINV TOTO 1000.

Gradus Quadrantis.

Minuta Graduum Quadrantis.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Minuta Graduum Complementorum.
0	0	17	35	52	70	87	105	123	141	158	60
1	0	18	35	53	70	88	105	123	141	159	59
2	1	18	36	53	71	88	106	123	141	159	58
3	1	18	36	53	71	88	106	124	141	159	57
4	1	19	36	54	71	89	106	124	142	160	56
5	1	19	36	54	71	89	107	124	142	160	55
6	2	19	37	54	72	89	107	125	142	160	54
7	2	19	37	54	72	90	107	125	143	160	53
8	2	20	37	55	72	90	107	125	143	161	52
9	3	20	38	55	73	90	108	125	143	161	51
10	3	20	38	55	73	90	108	126	144	161	50
11	3	21	38	56	73	91	108	126	144	162	49
12	3	21	38	56	73	91	109	126	144	162	48
13	4	21	39	56	74	91	109	127	144	162	47
14	4	22	39	56	74	92	109	127	145	163	46
15	4	22	39	57	74	92	110	127	145	163	45
16	5	22	40	57	75	92	110	128	145	163	44
17	5	22	40	57	75	92	110	128	146	163	43
18	5	23	40	58	75	93	110	128	146	164	42
19	6	23	40	58	75	93	111	128	146	164	41
20	6	23	41	58	76	93	111	129	146	164	40
21	6	24	41	59	76	94	111	129	147	165	39
22	6	24	41	59	76	94	112	129	147	165	38
23	7	24	42	59	77	94	112	130	147	165	37
24	7	24	42	59	77	95	112	130	148	166	36
25	7	25	42	60	77	95	112	130	148	166	35
26	8	25	42	60	78	95	113	130	148	166	34
27	8	25	43	60	78	95	113	131	149	166	33
28	8	26	43	61	78	96	113	131	149	167	32
29	8	26	43	61	78	96	114	131	149	167	31
30	9	26	44	61	79	96	114	132	149	167	30
	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
30	9	26	44	61	79	96	114	132	149	167	30
31	9	26	44	61	79	97	114	132	150	168	29
32	9	27	44	62	79	97	115	132	150	168	28
33	10	27	45	62	80	97	115	133	150	168	27
34	10	27	45	62	80	97	115	133	151	169	26
35	10	28	45	63	80	98	115	133	151	169	25
36	10	28	45	63	80	98	116	133	151	169	24
37	11	28	46	63	81	98	116	134	152	169	23
38	11	29	46	63	81	99	116	134	152	170	22
39	11	29	46	64	81	99	117	134	152	170	21
40	12	29	47	64	82	99	117	135	152	170	20
41	12	29	47	64	82	100	117	135	153	171	19
42	12	30	47	65	82	100	117	135	153	171	18
43	13	30	47	65	83	100	118	136	153	171	17
44	13	30	48	65	83	100	118	136	154	172	16
45	13	31	48	66	83	101	118	136	154	172	15
46	13	31	48	66	83	101	119	136	154	172	14
47	14	31	49	66	84	101	119	137	155	172	13
48	14	31	49	66	84	102	119	137	155	173	12
49	14	32	49	67	84	102	120	137	155	173	11
50	15	32	49	67	85	102	120	138	155	173	10
51	15	32	50	67	85	102	120	138	156	174	9
52	15	33	50	68	85	103	120	138	156	174	8
53	15	33	50	68	85	103	121	138	156	174	7
54	16	33	51	68	86	103	121	139	157	175	6
55	16	33	51	68	86	104	121	139	157	175	5
56	16	34	51	69	86	104	122	139	157	175	4
57	17	34	52	69	87	104	122	140	157	175	3
58	17	34	52	69	87	105	122	140	158	176	2
59	17	35	52	70	87	105	122	140	158	176	1
60	17	35	52	70	87	105	123	141	158	176	0
	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
0	176	194	213	231	249	268	287	306	325	344	60
1	177	195	213	231	250	268	287	306	325	345	59
2	177	195	213	231	250	269	287	306	326	345	58
3	177	195	213	232	250	269	288	307	326	345	57
4	178	196	214	232	251	269	288	307	326	346	56
5	178	196	214	232	251	270	288	307	327	346	55
6	178	196	214	233	251	270	289	308	327	346	54
7	178	196	215	233	251	270	289	308	327	347	53
8	179	197	215	233	252	270	289	308	327	347	52
9	179	197	215	234	252	271	290	309	328	347	51
10	179	197	216	234	252	271	290	309	328	348	50
11	180	198	216	234	253	271	290	309	328	348	49
12	180	198	216	235	253	272	291	310	329	348	48
13	180	198	217	235	253	272	291	310	329	349	47
14	181	199	217	235	254	272	291	310	329	349	46
15	181	199	217	235	254	273	291	311	330	349	45
16	181	199	217	236	254	273	292	311	330	350	44
17	181	200	218	236	255	273	292	311	330	350	43
18	182	200	218	236	255	274	292	311	331	350	42
19	182	200	218	237	255	274	293	312	331	351	41
20	182	200	219	237	256	274	293	312	331	351	40
21	183	201	219	237	256	275	293	312	332	351	39
22	183	201	219	238	256	275	294	313	332	352	38
23	183	201	220	238	256	275	294	313	332	352	37
24	184	202	220	238	257	275	294	313	333	352	36
25	184	202	220	239	257	276	295	314	333	352	35
26	184	202	220	239	257	276	295	314	333	353	34
27	184	203	221	239	258	276	295	314	334	353	33
28	185	203	221	239	258	277	296	315	334	353	32
29	185	203	221	240	258	277	296	315	334	354	31
30	185	203	222	240	259	277	296	315	335	354	30
	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
30	185	203	222	240	259	277	296	315	335	354	30
31	186	204	222	240	259	278	297	316	335	354	29
32	186	204	222	241	259	278	297	316	335	355	28
33	186	204	223	241	260	278	297	316	336	355	27
34	187	205	223	241	260	279	297	317	336	355	26
35	187	205	223	242	260	279	298	317	336	356	25
36	187	205	224	242	260	279	298	317	337	356	24
37	187	206	224	242	261	280	298	318	337	356	23
38	188	206	224	243	261	280	299	318	337	357	22
39	188	206	224	243	261	280	299	318	338	357	21
40	188	206	225	243	262	280	299	318	338	357	20
41	189	207	225	243	262	281	300	319	338	358	19
42	189	207	225	244	262	281	300	319	338	358	18
43	189	207	226	244	263	281	300	319	339	358	17
44	190	208	226	244	263	282	301	320	339	359	16
45	190	208	226	245	263	282	301	320	339	359	15
46	190	208	227	245	264	282	301	320	340	359	14
47	190	209	227	245	264	283	302	321	340	360	13
48	191	209	227	246	264	283	302	321	340	360	12
49	191	209	228	246	265	283	302	321	341	360	11
50	191	210	228	246	265	284	303	322	341	361	10
51	192	210	228	247	265	284	303	322	341	361	9
52	192	210	228	247	265	284	303	322	342	361	8
53	192	210	229	247	266	285	304	323	342	362	7
54	193	211	229	247	266	285	304	323	342	362	6
55	193	211	229	248	266	285	304	323	343	362	5
56	193	211	230	248	267	285	304	324	343	363	4
57	193	212	230	248	267	286	305	324	343	363	3
58	194	212	230	249	267	286	305	324	344	365	2
59	194	212	231	249	268	286	305	325	344	364	1
60	194	213	231	249	268	287	306	325	344	364	0
	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
0	364	384	404	424	445	466	488	510	532	554	60
1	364	384	404	425	446	467	488	510	532	555	59
2	365	385	405	425	446	467	488	510	532	555	58
3	365	385	405	426	446	467	489	511	533	555	57
4	365	385	405	426	447	468	489	511	533	556	56
5	366	386	406	426	447	468	490	511	534	556	55
6	366	386	406	427	447	468	490	512	534	557	54
7	366	386	406	427	448	469	490	512	534	557	53
8	367	387	497	427	448	469	491	512	535	557	52
9	367	387	407	428	448	469	491	513	535	558	51
10	367	387	407	428	449	470	491	513	535	558	50
11	368	388	408	428	449	470	492	514	536	558	49
12	368	388	408	429	449	471	492	514	536	559	48
13	368	388	408	429	450	471	492	514	537	559	47
14	369	389	409	429	450	471	493	515	537	560	46
15	369	389	409	430	450	472	493	515	537	560	45
16	369	389	409	430	451	472	494	515	538	560	44
17	370	390	410	430	451	472	494	516	538	561	43
18	370	390	410	431	452	473	494	516	538	561	42
19	370	390	410	431	452	473	495	517	539	562	41
20	371	391	411	431	452	473	495	517	539	562	40
21	371	391	411	432	453	474	495	517	540	562	39
22	371	391	411	432	453	474	496	518	540	563	38
23	372	392	412	432	453	474	496	518	540	563	37
24	372	392	412	433	454	475	496	518	541	563	36
25	372	392	413	433	454	475	497	519	541	564	35
26	373	393	413	433	454	476	497	519	541	564	34
27	373	393	413	434	455	476	497	519	542	565	33
28	373	393	414	434	455	476	498	520	542	565	32
29	374	394	414	434	455	477	498	520	543	565	31
30	374	394	414	435	456	477	499	521	543	566	30
	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
30	374	394	414	435	456	477	499	521	543	566	30
31	374	394	415	435	456	477	499	521	543	566	29
32	375	395	415	436	456	478	499	521	544	567	28
33	375	395	415	436	457	478	500	522	544	567	27
34	375	395	416	436	457	478	500	522	544	567	26
35	376	396	416	437	457	479	500	522	545	568	25
36	376	396	416	437	458	479	501	523	545	568	24
37	376	396	417	437	458	479	501	523	546	568	23
38	377	397	417	438	459	480	501	524	546	569	22
39	377	397	417	438	459	480	502	524	546	569	21
40	377	397	418	438	459	481	502	524	547	570	20
41	378	398	418	439	460	481	503	525	547	570	19
42	378	398	418	439	460	481	503	525	547	570	18
43	378	398	419	439	460	482	503	525	548	571	17
44	379	399	419	440	461	482	504	526	548	571	16
45	379	399	419	440	461	482	504	526	549	572	15
46	379	399	420	440	461	483	504	526	549	572	14
47	380	400	420	441	462	483	505	527	549	572	13
48	380	400	420	441	462	483	505	527	550	573	12
49	380	400	421	441	462	484	506	528	550	573	11
50	381	401	421	442	463	484	506	528	551	573	10
51	381	401	421	442	463	484	506	528	551	574	9
52	381	401	422	442	463	485	507	529	551	574	8
53	382	402	422	443	464	485	507	529	552	575	7
54	382	402	422	443	464	486	507	529	552	575	6
55	382	402	423	443	465	486	508	530	552	575	5
56	383	403	423	444	465	486	508	530	553	576	4
57	383	403	423	444	465	487	508	531	553	576	3
58	383	403	424	445	466	487	509	531	554	577	2
59	384	404	424	445	466	487	509	531	554	577	1
60	384	404	424	445	466	488	510	532	554	577	0
	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
30	589	613	637	662	687	713	740	767	795	824	30
31	589	613	637	662	688	714	740	768	796	825	29
32	590	614	638	663	688	714	741	768	796	825	28
33	590	614	638	663	689	715	741	769	797	826	27
34	591	614	639	664	689	715	742	769	797	826	26
35	591	615	639	664	689	715	742	770	798	827	25
36	591	615	640	664	690	716	743	770	798	827	24
37	592	616	640	665	690	716	743	771	799	828	23
38	592	616	640	665	691	717	744	771	799	828	22
39	593	616	641	666	691	717	744	771	800	829	21
40	593	617	641	666	692	718	744	772	800	829	20
41	593	617	642	666	692	718	745	772	801	830	19
42	594	618	642	667	692	719	745	773	801	830	18
43	594	618	642	667	693	719	746	773	802	831	17
44	595	618	643	668	693	719	746	774	802	831	16
45	595	619	643	668	694	720	747	774	803	832	15
46	596	619	644	669	694	720	747	775	803	832	14
47	596	620	644	669	695	721	748	775	804	833	13
48	596	620	644	669	695	721	748	776	804	833	12
49	597	620	645	670	695	722	749	776	804	834	11
50	597	621	645	670	696	722	749	777	805	834	10
51	597	621	646	671	696	723	749	777	805	835	9
52	598	622	646	671	697	723	750	778	806	835	8
53	598	622	647	672	697	723	750	778	806	836	7
54	598	622	647	672	698	724	751	778	807	836	6
55	599	623	647	672	698	724	751	779	807	837	5
56	599	623	648	673	698	725	752	779	808	837	4
57	600	624	648	673	699	725	752	780	808	838	3
58	600	624	649	674	699	726	753	780	809	838	2
59	600	624	649	674	700	726	753	781	809	839	1
60	601	625	649	675	700	727	754	781	810	839	0
	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	
0	839	869	900	933	966	1000	1036	1072	1141	1150	60
1	840	870	901	933	966	1001	1036	1073	1141	1151	59
2	840	870	901	934	967	1001	1037	1074	1142	1152	58
3	841	871	902	934	967	1002	1037	1074	1143	1152	57
4	841	871	902	935	968	1002	1038	1075	1143	1153	56
5	842	872	903	935	969	1003	1039	1076	1134	1154	55
6	842	872	904	936	969	1003	1039	1076	1145	1154	54
7	843	873	904	936	970	1004	1040	1077	1145	1155	53
8	843	873	905	937	970	1005	1040	1077	1146	1156	52
9	844	874	905	937	971	1005	1041	1078	1146	1156	51
10	844	874	906	938	971	1006	1042	1079	1147	1157	50
11	845	875	906	939	972	1006	1042	1079	1148	1158	49
12	845	875	907	939	972	1007	1043	1080	1148	1159	48
13	846	876	907	940	973	1008	1043	1081	1149	1159	47
14	846	876	908	940	974	1008	1044	1081	1150	1160	46
15	847	877	908	941	974	1009	1045	1082	1150	1161	45
16	847	877	909	941	975	1009	1045	1082	1151	1161	44
17	848	878	909	942	975	1010	1046	1083	1152	1162	43
18	848	879	910	942	976	1011	1046	1084	1152	1163	42
19	849	879	910	943	976	1011	1047	1084	1153	1163	41
20	849	880	911	943	977	1012	1048	1085	1154	1164	40
21	850	880	912	944	978	1012	1048	1086	1154	1165	39
22	850	881	912	945	978	1013	1049	1086	1155	1165	38
23	851	881	913	945	979	1013	1049	1087	1156	1166	37
24	851	882	913	946	979	1014	1050	1087	1156	1167	36
25	852	882	914	946	980	1015	1051	1088	1157	1167	35
26	852	883	914	947	980	1015	1051	1089	1158	1168	34
27	853	883	915	947	981	1016	1052	1089	1158	1169	33
28	853	884	915	948	982	1016	1053	1090	1159	1169	32
29	854	884	916	948	982	1017	1053	1091	1160	1170	31
30	854	885	916	949	983	1018	1054	1091	1160	1171	30
	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	
0	854	885	916	949	983	1018	1054	1091	1130	1171	30
31	855	885	917	950	983	1018	1054	1092	1131	1172	29
32	855	886	917	950	984	1019	1055	1093	1132	1172	28
33	856	886	918	951	984	1019	1056	1093	1132	1173	27
34	856	887	918	951	985	1020	1056	1094	1133	1174	26
35	857	887	919	952	985	1021	1057	1095	1134	1174	25
36	857	888	920	952	986	1021	1057	1096	1134	1175	24
37	858	888	920	953	987	1022	1058	1096	1135	1176	23
38	858	889	921	953	987	1022	1059	1096	1136	1176	22
39	859	889	921	954	988	1023	1059	1097	1136	1177	21
40	859	890	922	955	988	1024	1060	1098	1137	1178	20
41	860	890	922	955	989	1024	1061	1098	1138	1178	19
42	860	891	923	956	990	1025	1061	1099	1138	1179	18
43	861	891	923	956	990	1025	1062	1100	1139	1180	17
44	861	892	924	957	991	1026	1062	1100	1140	1181	16
45	862	893	924	957	991	1027	1063	1101	1140	1181	15
46	862	893	925	958	992	1027	1064	1102	1141	1182	14
47	863	894	925	958	992	1028	1064	1102	1142	1183	13
48	863	894	926	959	993	1028	1065	1103	1142	1183	12
49	864	895	927	960	994	1029	1066	1103	1143	1184	11
50	864	895	927	960	994	1030	1066	1104	1144	1185	10
51	865	896	928	961	995	1030	1067	1105	1144	1185	9
52	865	896	928	961	995	1031	1067	1105	1145	1186	8
53	866	897	929	962	996	1031	1068	1106	1146	1187	7
54	866	897	929	962	997	1032	1069	1107	1146	1188	6
55	867	898	930	963	997	1033	1069	1107	1147	1188	5
56	867	898	930	963	998	1033	1070	1108	1148	1189	4
57	868	899	931	964	998	1034	1070	1109	1148	1189	3
58	868	899	931	965	999	1034	1071	1109	1149	1190	2
59	869	900	932	965	999	1035	1072	1110	1150	1191	1
60	869	900	933	966	1000	1036	1072	1111	1150	1192	0
	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	
0	1192	1235	1280	1327	1376	1428	1483	1540	1600	1664	60
1	1192	1236	1281	1328	1377	1429	1483	1541	1601	1665	59
2	1193	1236	1281	1329	1378	1430	1484	1542	1602	1666	58
3	1194	1237	1282	1329	1379	1431	1485	1543	1603	1668	57
4	1195	1238	1283	1330	1380	1432	1486	1544	1604	1669	56
5	1195	1239	1284	1331	1381	1433	1487	1545	1606	1670	55
6	1196	1239	1285	1332	1381	1433	1488	1546	1607	1671	54
7	1197	1240	1285	1333	1382	1434	1489	1547	1608	1672	53
8	1197	1241	1286	1333	1383	1435	1490	1548	1609	1673	52
9	1198	1242	1287	1334	1384	1436	1491	1549	1610	1674	51
10	1199	1242	1288	1335	1385	1437	1492	1550	1611	1675	50
11	1200	1243	1288	1336	1386	1438	1493	1551	1612	1676	49
12	1200	1244	1289	1337	1387	1439	1494	1552	1613	1678	48
13	1201	1244	1290	1338	1387	1440	1495	1553	1614	1679	47
14	1202	1245	1291	1338	1388	1441	1496	1554	1615	1680	46
15	1202	1246	1292	1339	1389	1441	1497	1555	1616	1681	45
16	1203	1247	1292	1340	1390	1442	1498	1556	1617	1682	44
17	1204	1247	1293	1341	1391	1443	1498	1557	1618	1683	43
18	1205	1248	1294	1342	1392	1444	1499	1558	1619	1684	42
19	1205	1249	1295	1342	1393	1445	1500	1559	1620	1685	41
20	1206	1250	1295	1343	1393	1446	1501	1560	1621	1686	40
21	1207	1250	1296	1344	1394	1447	1502	1561	1622	1688	39
22	1207	1251	1297	1345	1395	1448	1503	1562	1623	1689	38
23	1208	1252	1298	1346	1396	1449	1504	1563	1624	1690	37
24	1209	1253	1299	1347	1397	1450	1505	1564	1625	1691	36
25	1210	1253	1299	1347	1398	1450	1506	1565	1627	1692	35
26	1210	1254	1300	1348	1399	1451	1507	1566	1628	1693	34
27	1211	1255	1301	1349	1399	1452	1508	1567	1629	1694	33
28	1212	1256	1302	1350	1400	1453	1509	1568	1630	1695	32
29	1212	1256	1302	1351	1401	1454	1510	1569	1631	1697	31
30	1213	1257	1303	1351	1402	1455	1511	1570	1632	1698	30
	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	
30	1213	1257	1303	1351	1402	1455	1511	1570	1632	1698	30
31	1214	1258	1304	1352	1403	1456	1512	1571	1633	1699	29
32	1215	1259	1305	1353	1404	1457	1513	1572	1634	1700	28
33	1215	1259	1306	1354	1405	1458	1514	1573	1635	1701	27
34	1216	1260	1306	1355	1405	1459	1515	1574	1636	1702	26
35	1217	1261	1307	1356	1406	1460	1516	1575	1637	1703	25
36	1217	1262	1308	1356	1407	1460	1517	1576	1638	1704	24
37	1218	1262	1309	1357	1408	1461	1518	1577	1639	1706	23
38	1219	1263	1310	1358	1409	1462	1519	1578	1640	1707	22
39	1220	1264	1310	1359	1410	1463	1519	1579	1641	1708	21
40	1220	1265	1311	1360	1411	1464	1520	1580	1643	1709	20
41	1221	1265	1312	1361	1411	1465	1521	1581	1644	1710	19
42	1222	1266	1313	1361	1412	1466	1522	1582	1645	1711	18
43	1222	1267	1313	1362	1413	1467	1523	1583	1646	1712	17
44	1223	1268	1314	1363	1414	1468	1524	1584	1647	1714	16
45	1224	1268	1315	1364	1415	1469	1525	1585	1648	1715	15
46	1225	1269	1316	1365	1416	1470	1526	1586	1649	1716	14
47	1225	1270	1317	1365	1417	1471	1527	1587	1650	1717	13
48	1226	1271	1317	1366	1418	1471	1528	1588	1651	1718	12
49	1227	1272	1318	1367	1418	1472	1529	1589	1652	1719	11
50	1228	1272	1319	1368	1419	1473	1530	1590	1653	1720	10
51	1228	1273	1320	1369	1420	1474	1531	1591	1654	1722	9
52	1229	1274	1321	1370	1421	1475	1532	1592	1656	1723	8
53	1230	1275	1321	1371	1422	1476	1533	1593	1657	1724	7
54	1230	1275	1322	1371	1423	1477	1534	1594	1658	1725	6
55	1231	1276	1323	1372	1424	1478	1535	1595	1659	1726	5
56	1232	1277	1324	1373	1425	1479	1536	1596	1660	1727	4
57	1233	1278	1325	1374	1426	1480	1537	1597	1661	1729	3
58	1233	1278	1325	1375	1426	1481	1538	1598	1662	1730	2
59	1234	1279	1326	1376	1427	1482	1539	1599	1663	1731	1
60	1235	1280	1327	1376	1428	1483	1540	1600	1664	1732	0
	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	
0	1732	1804	1881	1963	2050	2145	2246	2356	2475	2605	60
1	1733	1805	1882	1964	2052	2146	2248	2358	2477	2607	59
2	1734	1807	1883	1965	2023	2148	2250	2360	2479	2610	58
3	1736	1808	1885	1967	2055	2149	2251	2362	2481	2612	57
4	1737	1809	1886	1968	2056	2151	2253	2363	2483	2614	56
5	1738	1810	1887	1970	2058	2153	2255	2365	2485	2616	55
6	1739	1811	1889	1971	2059	2154	2257	2367	2488	2619	54
7	1740	1813	1890	1973	2061	2156	2258	2369	2490	2621	53
8	1741	1814	1891	1974	2062	2158	2260	2371	2492	2623	52
9	1743	1815	1893	1975	2064	2159	2262	2373	2494	2926	51
10	1744	1816	1894	1977	2066	2161	2264	2375	2496	2628	50
11	1745	1818	1895	1978	2067	2163	2266	2377	2498	2630	49
12	1746	1819	1897	1980	2069	2164	2267	2379	2500	2633	48
13	1747	1820	1898	1981	2070	2166	2269	2381	2502	2635	47
14	1748	1822	1899	1983	2072	2168	2271	2383	2504	2637	46
15	1750	1823	1901	1984	2073	2169	2273	2385	2507	2639	45
16	1751	1824	1902	1985	2075	2171	2274	2387	2509	2642	44
17	1752	1825	1903	1987	2076	2172	2276	2389	2511	2644	43
18	1753	1827	1905	1988	2078	2174	2278	2391	2513	2646	42
19	1754	1828	1906	1990	2079	2176	2280	2393	2515	2649	41
20	1756	1829	1907	1991	2081	2177	2282	2394	2517	2651	40
21	1757	1830	1909	1993	2082	2179	2283	2396	2519	2653	39
22	1758	1832	1910	1994	2084	2181	2285	2398	2521	2656	38
23	1759	1833	1911	1996	2086	2183	2287	2400	2524	2658	37
24	1760	1834	1913	1997	2087	2184	2289	2402	2526	2660	36
25	1762	1835	1914	1998	2089	2186	2291	2404	2528	2663	35
26	1763	1837	1916	2000	2090	2188	2293	2406	2530	2665	34
27	1764	1838	1917	2001	2092	2189	2294	2408	2532	2668	33
28	1765	1839	1918	2003	2093	2191	2296	2410	2534	2670	32
29	1766	1840	1920	2004	2095	2193	2298	2412	2536	2672	31
30	1767	1842	1921	2006	2097	2194	2300	2414	2539	2675	30
	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	
30	1767	1842	1921	2006	2097	2194	2300	2414	2539	2675	30
31	1769	1843	1922	2007	2098	2196	2302	2416	2541	2677	29
32	1770	1844	1924	2009	2100	2198	2304	2418	2543	2679	28
33	1771	1846	1925	2010	2101	2200	2305	2420	2545	2682	27
34	1772	1847	1926	2012	2103	2201	2307	2422	2547	2684	26
35	1774	1848	1928	2013	2104	2203	2309	2424	2550	2687	25
36	1775	1849	1929	2014	2106	2204	2311	2426	2552	2689	24
37	1776	1851	1931	2016	2108	2206	2313	2428	2554	2691	23
38	1777	1852	1932	2017	2109	2208	2315	2430	2556	2694	22
39	1778	1853	1933	2019	2111	2210	2316	2432	2558	2696	21
40	1780	1855	1935	2020	2112	2211	2318	2434	2560	2699	20
41	1781	1856	1936	2022	2114	2213	2320	2436	2563	2701	19
42	1782	1857	1937	2023	2116	2215	2322	2438	2565	2703	18
43	1783	1858	1939	2025	2117	2216	2324	2440	2567	2706	17
44	1784	1860	1940	2026	2119	2218	2326	2442	2569	2708	16
45	1786	1861	1942	2028	2120	2220	2328	2444	2571	2711	15
46	1787	1862	1943	2029	2122	2222	2329	2446	2574	2713	14
47	1788	1864	1944	2031	2124	2223	2331	2448	2576	2715	13
48	1789	1865	1946	2032	2125	2225	2333	2450	2578	2718	12
49	1791	1866	1947	2033	2127	2227	2335	2452	2580	2720	11
50	1792	1868	1949	2035	2128	2229	2337	2455	2583	2723	10
51	1793	1869	1950	2037	2130	2230	2339	2457	2585	2725	9
52	1794	1870	1951	2038	2132	2232	2341	2459	2587	2728	8
53	1795	1872	1953	2040	2133	2234	2343	2461	2589	2730	7
54	1797	1873	1954	2041	2135	2236	2344	2463	2592	2733	6
55	1798	1874	1956	2043	2136	2237	2346	2465	2594	2735	5
56	1799	1875	1957	2044	2138	2239	2348	2467	2596	2738	4
57	1800	1877	1958	2046	2140	2241	2350	2469	2598	2740	3
58	1802	1878	1960	2047	2141	2243	2352	2471	2601	2743	2
59	1803	1879	1961	2045	2143	2244	2354	2473	2603	2745	1
60	1804	1881	1963	2050	2145	2246	2356	2475	2605	2747	0
	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	
0	2747	2904	3078	3271	3487	3732	4011	4331	4705	5145	60
1	2750	2907	3081	3275	3491	3736	4016	4337	4711	5153	59
2	2752	2910	3084	3278	3495	3741	4021	4343	4718	5161	58
3	2755	2912	3087	3281	3499	3745	4026	4349	4725	5169	57
4	2757	2915	3090	3285	3503	3749	4031	4355	4732	5177	56
5	2760	2918	3093	3288	3507	3754	4036	4360	4739	5185	55
6	2762	2921	3096	3291	3511	3758	4041	4366	4745	5193	54
7	2765	2924	3099	3295	3514	3763	4045	4372	4752	5201	53
8	2767	2926	3102	3298	3518	3767	4051	4378	4759	5209	52
9	2770	2929	3105	3302	3522	3772	4056	4384	4766	5217	51
10	2773	2932	3108	3305	3526	3776	4061	4390	4773	5226	50
11	2775	2935	3112	3309	3530	3780	4066	4396	4780	5234	49
12	2778	2937	3115	3312	3534	3785	4071	4402	4787	5242	48
13	2780	2940	3118	3316	3538	3789	4076	4407	4794	5250	47
14	2783	2943	3121	3319	3542	3794	4082	4413	4801	5259	46
15	2785	2946	3124	3323	3546	3798	4087	4419	4808	5267	45
16	2788	2949	3127	3326	3550	3803	4092	4425	4815	5276	44
17	2790	2952	3130	3330	3554	3807	4097	4431	4822	5284	43
18	2793	2954	3133	3333	3558	3812	4102	4437	4829	5292	42
19	2795	2957	3137	3337	3562	3816	4107	4443	4836	5301	41
20	2798	2960	3140	3340	3566	3821	4113	4449	4843	5309	40
21	2801	2963	3143	3344	3570	3825	4118	4455	4850	5318	39
22	2803	2966	3146	3347	3574	3830	4123	4462	4857	5326	38
23	2806	2969	3149	3351	3578	3834	4128	4468	4864	5335	37
24	2808	2971	3152	3354	3582	3839	4134	4474	4872	5343	36
25	2811	2974	3156	3358	3586	3844	4139	4480	4879	5352	35
26	2814	2977	3159	3362	3590	3848	4144	4486	4886	5361	34
27	2816	2980	3162	3365	3594	3853	4149	4492	4893	5369	33
28	2819	2983	3165	3369	3598	3857	4155	4498	4901	5378	32
29	2821	2986	3168	3372	3602	3862	4160	4505	4908	5387	31
30	2824	2989	3172	3376	3606	3867	4165	4511	4915	5396	30
	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	
30	2824	2989	3172	3376	3606	3867	4165	4511	4915	5396	30
31	2827	2992	3175	3380	3610	3871	4171	4517	4922	5404	29
32	2829	2994	3178	3383	3614	3876	4176	4523	4930	5413	28
33	2832	2997	3181	3387	3618	3881	4181	4529	4937	5422	27
34	2834	3000	3185	3390	3622	3885	4187	4536	4945	5431	26
35	2837	3003	3188	3394	3626	3890	4192	4542	4952	5440	25
36	2840	3006	3191	3398	3630	3895	4198	4548	4959	5449	24
37	2842	3009	3194	3401	3635	3899	4203	4555	4967	5458	23
38	2845	3012	3198	3405	3639	3904	4208	4561	4974	5466	22
39	2848	3015	3201	3409	3643	3909	4214	4567	4982	5475	21
40	2850	3018	3204	3412	3647	3914	4219	4574	4989	5485	20
41	2853	3021	3207	3416	3651	3918	4225	4580	4997	5494	19
42	2856	3024	3211	3420	3655	3923	4230	4586	5005	5503	18
43	2858	3027	3214	3423	3660	3928	4236	4593	5012	5512	17
44	2861	3030	3217	3427	3664	3933	4241	4599	5020	5521	16
45	2864	3033	3221	3431	3668	3938	4247	4606	5027	5530	15
46	2866	3036	3224	3435	3672	3942	4252	4612	5035	5539	14
47	2869	3039	3227	3438	3676	3947	4258	4619	5043	5549	13
48	2872	3042	3230	3442	3681	3952	4264	4625	5050	5558	12
49	2874	3045	3234	3446	3685	3957	4269	4632	5058	5567	11
50	2877	3047	3237	3450	3689	3962	4275	4638	5066	5576	10
51	2880	3050	3240	3453	3693	3967	4280	4645	5074	5586	9
52	2882	3053	3244	3457	3698	3971	4286	4651	5081	5595	8
53	2885	3056	3247	3461	3702	3976	4292	4658	5089	5605	7
54	2888	3060	3251	3465	3706	3981	4297	4665	5097	5614	6
55	2891	3063	3254	3468	3710	3986	4303	4671	5105	5623	5
56	2893	3066	3257	3472	3715	3991	4309	4678	5113	5633	4
57	2896	3069	3261	3476	3719	3996	4314	4685	5121	5642	3
58	2899	3072	3264	3480	3722	4001	4320	4691	5129	5652	2
59	2901	3075	3267	3484	3728	4006	4326	4698	5137	5662	1
60	2904	3078	3271	3487	3732	4011	4331	4705	5145	5671	0
	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	
0	5671	6314	7115	8144	9514	11430	14301	19081	28636	57290	60
1	5681	6326	7130	8164	9541	11468	14361	19188	28877	58261	59
2	5691	6338	7146	8184	9568	11507	14421	19296	29122	59266	58
3	5700	6350	7161	8204	9595	11546	14482	19405	29371	60306	57
4	5710	6362	7176	8223	9622	11585	14544	19516	29625	61383	56
5	5720	6374	7191	8243	9649	11625	14606	19627	29882	62499	55
6	5730	6386	7207	8264	9677	11664	14669	19740	30145	63657	54
7	5740	6398	7222	8284	9704	11704	14732	19855	30412	64858	53
8	5749	6410	7238	8304	9732	11745	14795	19970	30683	66105	52
9	5759	6423	7253	8324	9760	11785	14860	20087	30960	67402	51
10	5769	6435	7269	8345	9788	11826	14924	20206	31242	68750	50
11	5779	6447	7284	8366	9816	11867	14990	20325	31528	70153	49
12	5789	6460	7300	8386	9845	11909	15056	20446	31821	71615	48
13	5799	6472	7316	8407	9873	11950	15122	20569	32118	73139	47
14	5810	6485	7332	8428	9902	11992	15189	20693	32421	74724	46
15	5820	6497	7348	8449	9931	12035	15257	20819	32730	76390	45
16	5830	6510	7364	8470	9960	12077	15325	20946	33045	78126	44
17	5840	6522	7380	8491	9989	12120	15394	21075	33366	79943	43
18	5850	6535	7396	8513	10019	12163	15464	21205	33694	81847	42
19	5861	6548	7412	8534	10048	12207	15534	21337	34027	83843	41
20	5871	6561	7429	8556	10078	12251	15605	21470	34368	85940	40
21	5881	6573	7445	8577	10108	12295	15676	21606	34715	88144	39
22	5892	6586	7462	8599	10138	12339	15748	21742	35070	90463	38
23	5902	6599	7478	8621	10168	12384	15821	21881	35431	92908	37
24	5912	6612	7495	8643	10199	12429	15895	22022	35801	95489	36
25	5923	6625	7511	8665	10229	12474	15969	22164	36178	98218	35
26	5933	6638	7528	8687	10262	12520	16043	22308	36563	101107	34
27	5944	6651	7545	8709	10291	12566	16119	22454	36956	104161	33
28	5954	6665	7562	8732	10332	12612	16195	22602	37358	107426	32
29	5965	6678	7579	8754	10354	12659	16272	22752	37769	110892	31
30	5976	6691	7596	8777	10385	12706	16350	22904	38188	114589	30
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

Minuta Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	
30	5976	6691	7596	8777	10385	12706	16350	22904	38188	114589	30
31	5986	6704	7613	8800	10417	12754	16428	23058	38618	118540	29
32	5997	6718	7630	8823	10449	12801	16507	23214	39057	122774	28
33	6008	6731	7647	8846	10481	12850	16587	23372	39506	127321	27
34	6019	6745	7665	8869	10514	12898	16668	23532	39965	132219	26
35	6030	6758	7682	8892	10546	12947	16750	23695	40436	137507	25
36	6041	6772	7700	8915	10579	12996	16832	23859	40917	143237	24
37	6051	6786	7717	8939	10612	13046	16915	24026	41411	149465	23
38	6062	6799	7735	8962	10645	13096	16999	24196	41916	156259	22
39	6073	6813	7753	8986	10678	13146	17084	24367	42433	163700	21
40	6084	6827	7770	9010	10712	13197	17169	24542	42964	171885	20
41	6096	6841	7788	9034	10746	13248	17256	24718	43508	180932	19
42	6107	6855	7806	9058	10780	13300	17343	24898	44066	190984	18
43	6118	6869	7824	9082	10814	13352	17431	25080	44639	202219	17
44	6129	6883	7842	9106	10848	13404	17521	25264	45226	214858	16
45	6140	6897	7861	9131	10883	13457	17611	25452	45829	229182	15
46	6152	6911	7879	9156	10918	13510	17702	25642	46449	245552	14
47	6163	6925	7897	9180	10953	13563	17793	25835	47085	264441	13
48	6174	6940	7916	9205	10988	13617	17886	26031	47740	286478	12
49	6186	6954	7934	9230	11024	13672	17980	26230	48412	312521	11
50	6197	6968	7953	9255	11059	13727	18075	26432	49104	343774	10
51	6209	6983	7972	9281	11094	13782	18171	26637	49816	381971	9
52	6220	6997	7991	9306	11131	13838	18268	26845	50549	429718	8
53	6232	7012	8009	9332	11168	13894	18365	27057	51303	491106	7
54	6243	7026	8028	9357	11205	13951	18464	27271	52081	572957	6
55	6255	7041	8048	9383	11242	14008	18564	27490	52882	687549	5
56	6267	7056	8067	9409	11279	14065	18666	27712	53709	859436	4
57	6278	7071	8086	9435	11316	14124	18768	27937	54561	1145915	3
58	6290	7085	8105	9461	11354	14182	18871	28166	55442	1718873	2
59	6302	7100	8125	9488	11392	14241	18976	28399	56351	3437747	1
60	6314	7115	8144	9514	11430	14301	19081	28636	57290	Infinita.	0
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

NE PAGINA HAEC VACARET, REM STVdiosis me gratam facturum arbitratus sum, si errata, quæ olim in tabulam Tangentium, quam vna cum Theodosij sphæricis in lucem emisimus irrepserunt, corrigam. Ita ergo Tangentes illius tabulæ emendandæ sunt, vt hic descriptæ visuntur in infrascriptis gradibus, ac minutis.

G	M	Tangentes emendatæ.	G	M	Tangentes emendatæ	G	M	Tangentes emendatæ.	G	M	Tangentes emendatæ.
10	52	1919664	23	11	4282563	23	21	4317031	43	32	9500708
12	23	2195593	23	12	4286006	23	22	4320482	46	14	10440054
12	24	2198642	23	14	4289450	23	23	4323934	56	8	14900288
14	30	2586176	23	14	4292895	31	57	6236566	56	29	15098807
16	26	2949483	23	15	4296340	32	49	6448678	63	24	19969540
17	10	3089144	23	16	4299786	33	38	6652373	70	35	28370195
17	13	3098706	23	17	4303233	34	19	6817276	78	47	50426707
23	8	4272240	23	18	4306681	35	18	7080595	79	15	52671525
23	9	4275680	23	19	4310130	36	45	7467354	79	40	54845022
23	10	4279121	23	20	4313580	41	39	8894033	82	49	79343754

Præterea in minutis graduum ad dextram interdum reperies 39. pro 29.

REGESTVM.

✠ABCDEFGHIKLMNOPQRSTVXYZ.

Aa Bb Cc Dd Ee.

Omnes sunt duerniones, præter ✠, & D d, qui sunt terniones, & E e, qui est quinternio.

ROMAE, Apud Aloysium Zannetum. M.D.XCIX.

SVPERIORVM PERMISSV.

ADDITIONES

AD HOROLOGIORVM NOVAM descriptionem, quæ in margine scribi possunt in locis, quos hic citabimus.

Ante Num. 3. cap. 2. pag. 14

PORRO translatio hæc Tangentium commodissimè etiam fiet sine circino. Si enim in charta aliqua crassiore, vt in regia, aut imperiali, fiant diuisiones lineæ EF. vt dictum est: deinde vero excindatur charta, ita vt latus diuisiones continens occupet extremum, sitq. instar normæ alicuius; applicabimus eam normam ad lineam meridianam, posito eius puncto F, in C, quando Tangens maior nõ est, quàm 10. notabimusq; stylo aliquo peracuto, vel acu in linea meridiana extremitatẽ Tangentis propositæ: nimirũ versus B, signabimus extremum Tangentis partium 9. ad inueniendum punctum B. Quod si Tangens maior sit, quàm 10: nimirum $34\frac{5}{60}$. ponemus punctum numeri 30. in C, & notabimus punctum terminans partes $4\frac{5}{60}$. lineolæ EF. & sic de cæteris. Idem intelligendum est de aliis lineis, ex quibus Tangentes sumi debent. Nam ex illis fieri etiam debent normæ, cum suis diuisionibus, vt dictum est.

Ad finem cap. 2.

VERVM. viam longè facillimam per Tangentes complementorum arcuum tabulæ 6. reperies in scholio cap. 25. Num. 5. non solum pro horis, quæ vix æquinoctialem secant, sed pro omnibus aliis etiam horis.

Ad finem scholij cap. 5.

IMMO eædem lineæ horariæ beneficio complementorum arcuum tabulæ 6. per Tangentes in quamuis perpendicularem ad meridianam translatas describi possunt, sine circulo ex G, descripto, vt in scholio cap. 25. Num. 5. declaratum est. Immo si in horologij plano ducantur ad lineam horæ 6. perpendiculares æqualiter à meridiana recedentes, quales sunt in horologio præcedentis cap. 4. rectæ VX, be, & in eas transferantur Tangentes arcuum tabulæ 6. non autem complementorum, respectu sinus totius AT, vel Aa, inuenta erunt in ijs puncta quoque horaria, ita vt pro singulis horis terna puncta habeantur, vt ex ijs constat, quæ Num. 5. scholij cap. 25. demonstrauimus. Atque hæc ratio pulcherrima est pro horis, quæ ab hora 6. prope absunt.

Ante Num. 9. cap. 8

QVIN etiam per easdem Tangentes Num. 7. repertas percommodè puncta eadem pro arcubus signorum in lineis horarijs inueniemus, etiamsi lineas illas æquinoctiali parallelas non ducamus: hoc scilicet modo. Tangens pro qualibet hora, & signo sumatur per circinum ex recta, cuius portio EF, recta est in 10. particulas ad initium cap. 2. Hæc enim, si posito vno pede circini in data hora, ea conditione, vt altero pede arcus descriptus lineam CD, vtrinque

extensam tangat, non autem secet, dabit in linea horatia punctum quæsitum. Neque hac in re notabilis error admittetur, si accurata adhibeatur diligentia. Si hac via vtamur, non indigebimus tabula illa immensa 19. ad plures poli eleuationes supputata, sed satis nobis erit ad omnes poli altitudines tabula 1. vniuersalis, atque ea non tota, sed solum eius linea media, cui ascriptus est hic titulus (Circ. horæ 12) Bene autem vides, rationem hanc minus esse tutam in horarijs lineis, quæ valde ad æquinoctialem inclinatæ sunt, & ab hora 6. prope absunt: propterea quòd sensibiliter ex pluribus punctis illarum linearum tangi possit recta CD, per arcus ad interualla Tangentium descriptos. Quamobrem in illis inuenienda erunt puncta parallelorum per 1. & 2. regulam scholij sequentis, beneficio punctorum in alijs iam lineis inuentorum; vel per puncta in linea horæ 6. inuenta, vt Num. 1. huius cap. docuimus; vel per ea, quæ Num. 10. dicentur, &c.

Cæterum sine circino eadem has Tangentes, ad inuenienda puncta parallelorum, transferemus in horatias lineas, hoc modo In charta aliqua crassiore, vt in regia, vel imperiali, fiant diuisiones lineæ EF, vt initio cap. 2. diximus. Deinde charta excindatur, ita vt latus diuisiones recipiens occupet eius extremum, sitq; instar normæ cuiuspiã; atque eædem diuisiones transferantur in aliã lineam eiusdem chartæ dicto extremo parallelam, quæ (resectis superfluis) occupet alterum extremum, ita vt rectæ coniungentes numeros 10: 10: 20. 20: 40. 40: &c. sint omnes ad prædicta extrema normæ perpendiculares. Nam si ea perpendicularis, quæ per numeros 10. vel 20. vel 30. &c. ducitur, (prout quantitas Tangentis postulat) applicetur ad lineam CD, per locum styli ductam, mouendo eam vltro, citroque, donec extremitas Tangentis propositam horam attingat, signandum erit punctum illud extremum pro puncto parralleli.

Ante Num. 11. cap. 8.

QVOD. si segmento æquinoctialis inter assumptam horam, & lineam meridianam accipias ex altera parte vnum æquale, vel duo, vel tria, aut plura, ita vt recta inter vltimum punctum, & horam assumptam sit multiplex prædicti segmenti; per vltimum verò punctum ducatur ad æquinoctialem perpendicularis, transferenda erit in hanc perpendicularem quælibet Tangens bis, vel ter, vel quater, &c. prout videlicet recta inter assumptam horam, & vltimum illud punctum existit dupla, triplave, &c. segmenti inter horam assumptam, & meridianam lineam. Ita enim magis exquisitè recta ex assumpta hora per punctum dictæ perpendicularis, cum remotius sit, ducetur.

Ante Num. 3. cap. 15.

VT in horis ab ot. vel oce. puncta parallelorũ per modum hic, & Num. 7. cap. 8. explicatu in qualibet poli eleuatione reperiantur, supputauimus sequentẽ tabulam generalem per problema 12. in fine libelli positum; quæ quidem continet arcus Meridiani inter Æquatorem, & circulos maximos, qui ex intersectione Æquatoris cum Horizonte, vel circulo horæ 6. à mer. vel med. noc. per horas à mer. earumq. minuta in signorum initijs ducuntur, interceptos: si nimirum horæ in vertice tabulæ sumantur, minuta verò in sinistro latere. Nam si horæ sumantur in pede tabulæ, minuta verò in latere dextro, habebuntur ijdem arcus in circulo horæ 6. inter Æquatorem, & circulos maximos, qui ex intersectione Æquatoris cum Meridiano per horas à mer. earumq; minuta in signorum initijs ducuntur, interceptæ.

VT

VT autem hæc tabula horis ab or. vel occ. in quauis regione accommodetur, inueniendæ prius erunt distantiæ earum à Meridiano circulo, vt infra docebo: atque harum distantiarum horæ sumendæ in tabulæ vertice, & minuta in sinistro latere. Nam in angulo communi reperies arcus Meridiani, per quos inuenientur in horis ab or. vel occ. puncta parallelorum, vt Num. 7. cap. 8. docuimus; atque hoc cap. Num. 2. monuimus. V. g. in latitudine gr. 42. distantia horæ 21. ab occ. distat à mer. horis 4. min. 32. in principio ♋. cui in sequenti tabula respondet arcus gr. 49. min. 15. ablata autem altitudine poli gr. 42. remanet arcus gr. 7. min. 15. cuius Tangens $\frac{1}{8}$. paulo amplius translata ex C, pag. 74 sursum, dabit punctum in meridiana, per quod si agatur æquinoctiali parallela, secabitur hora 21. in puncto ♋. & sic de reliquis. Vt autem scias, quo pacto in alijs horis tegerere debeas, præsertim quando à mer. pluribus absunt horis, quam 6. consule Num. 7. cap. 8. Quo pacto autem dicti arcus in tabella accuratius eruantur per partem proportionalem, docuimus in praxi 6. excerpta, Num. 4.

CAETERVM per hasce easdē Tangentes percommode puncta eadem parallelorum Solis inueniemus, etiamsi lineas æquinoctiali parallelas, vel ad meridianam perpendiculares non ducamus, vt dictū est in additione ante Num. 9. cap. 8. hoc scilicet modo. Tangens pro qualibet hora, & signo sumatur per circinum ex recta, cuius portio EF, ad initium cap. 2. in 10. partículas secta est. Hæc enim, si posito vno pede circini in data hora ea conditione, vt altero pede arcus descriptus lineam CD, vtrinque extensam tangat, non autem secet, dabit in linea horaria punctum paralleli quæsituſi. Neque hac in re notabilis error admitteretur, si accurata adhibeatur diligentia. Solum hæc ratio minus tuta erit in horarijs lineis, quæ ad æquinoctialem nimis obliquè inclinatæ sunt, propterea quod sensibiliter ex pluribus punctis illarum linearum tangi possit recta CD, per arcus ad inæqualia Tangentium descriptos. Quam ob rem in illis inueniendi erunt puncta parallelorum vel per 1. & 2. regulam scholij cap. 8. beneficio punctorum in alijs lineis inuentorum, vel per puncta in linea horæ 6. ex eadem sequenti tabula inuenta, vt Num. 1. cap. 8. traditum est; vel certe per ea, quæ Num. 3. huius cap. 15. scribemus, per distantias nimirum horarum à meridie in gradibus ac minutis inuentas.

QVIN etiam sine circino peropportune easdem has Tangentes ad inueniendā puncta parallelorum, transferemus in horarias lineas, hoc modo. In charta aliqua densiore, vt in regia, vel imperiali, fiant diuisiones lineæ EF, vt initio cap. 2. diximus. Deinde excindatur charta, ita vt larus diuisiones continens occupet eius extremum, sicq. instar regulæ cuiuspiam: atque eædem diuisiones transferantur in lineam aliquam eiusdem chartæ extremo prædicto parallelam, quæ (resectis superfluis) occupet alterum extremum, ita vt rectæ contingentes Numeros 10. 20, 30. 40. &c. sint omnes ad prædicta duo extrema perpendiculares; adeo vt efficiatur parallelogrammum quoddam rectangulum in plures partes per lineas parallelas diuisum. Nam si ea perpendicularis, quæ per Num. 10. vel 20. vel 30. &c. ducitur, prout quantitas Tangentis postulat, applicetur ad lineam CD, per locum stylo ductam, mouendo regulam vltro, citroque, donec extremitas Tangentis in lineola E, F, notata propositam horam tangat, signandum erit punctum illud extremum pro puncto paralleli. Atque hæc ratio, vt vides, communis etiam est horis à mer. & med. noc.

QVOD si fiant similes aliæ regulæ pro Tangentibus in linea æquinoctiali accipiendis. vel in linea horæ 6. vel in aliis lineis, vt cap. 2. traditum est, transferentur in eas sine circino omnes Tangentes exquisitissimè, si quælibet regula ad propriam lineam applicetur, &c.

IAM verò distantiæ, quas à meridie habent horæ ab or. vel occ facilè inue-

pientur ex arcubus semidiurnis. Nam arcus semidiurnus dat distantiam horæ 14. Et si demas vnam horam, habebis distantiam horæ 13. & sic deinceps. Quando autem amplius detrahi non potest vna hora, accipiendum erit complementum vltimæ distantiæ inuentæ; complementum, inquam, minutorum 60. pro distantia proximæ horæ ante meridiem, ad quam si adijcies vnam horam, conficies distantiam antecedentis horæ; &c. V.g. In latitudine gr. 42, in principio ♋, distantia horæ 17. ab occ, deprehenditur hor. 0. min. 32. Igitur hora 16, distat ante mer. hor. 0. min. 28. hora vero 15. distantiam habet hor. 1. min. 28. atque ita de cæteris. Ita quoque si ex arcu semidiurno demes vnam horam, reliquam facies distantiam horæ 1. ab or. &c.

ARCVM semidiurnum porro in horis, ac minutis nanciscēris, si arcū semidiurnum in gradibus tabulæ 4. in fine libelli supputatæ, diuidas per 15. vt habeas horas: & reliquorum graduum singulis tribuas 4. minuta vnius horæ: singulis autem minutis graduum, 4. secunda vnius horæ: quæ omitti possunt, quando non superant 30. secunda: quando vero superant, accipiendum erit 1. vnum minutum pro ipsis. V. g. Ad latitudinem gr. 42. in principio ♉, & ♍, arcus semidiurnus in tabula 4. continet gr. 100. min 33. Diuisis autem gradibus 100. per 15. prodeunt horæ 6. supersuntq; decem gradus, qui multiplicati per 4. dant minuta 40. Denique minuta 33. multiplicata per 4. dant secunda 132. quibus diuisis per 60. fiunt minuta 2. supersuntq. secunda 12. quæ negligenda sunt. Totus ergo arcus semidiurnus continet hor. 6. min. 42. Et sic de cæteris. Quod si altitudo tua poli non reperitur in 4. tabula prædicta, quando nimirum pauciores gradus, quam 30. vel plures, quam 60. aut quando vltra gradus integros, plura, pauciorave minuta, quam 30. continet; supputandus erit arcus semidiurnus per problema 2. in fine libelli demonstratum. quod difficile non est.

Vide tabulam 6, et 9 sequent. tab: ascension. pag. 103

SEQVITVR
IAM TABVLA PRAEDICTA.

Arcus Meridiani inter Aequatorem, & circulos maximos ex intersectione Aequatoris cum Horizonte per horas à mer. earumq. minuta ductos, intercepti.

hor. o.	♋ ♑ G	M	♌ ♒ ♓ ♐ G	M	♍ ♓ ♈ ♉ G	M	min.
0	23	30	20	12	11	30	60
1	23	30	20	12	11	30	59
2	23	30	20	12	11	30	58
3	23	30	20	12	11	30	57
4	23	30	20	12	11	30	56
5	23	30	20	12	11	30	55
6	23	30	20	12	11	30	54
7	23	31	20	13	11	30	53
8	23	31	20	13	11	30	52
9	23	31	20	13	11	31	51
10	23	31	20	13	11	31	50
11	23	31	20	13	11	31	49
12	23	32	20	14	11	31	48
13	23	32	20	14	11	31	47
14	23	32	20	14	11	31	46
15	23	33	20	14	11	31	45
16	23	33	20	15	11	32	44
17	23	33	20	15	11	32	43
18	23	34	20	15	11	32	42
19	23	34	20	16	11	32	41
20	23	35	20	16	11	33	40
21	23	35	20	17	11	33	39
22	23	36	20	17	11	33	38
23	23	36	20	18	11	33	37
24	23	37	20	18	11	34	36
25	23	37	20	19	11	34	35
26	23	38	20	19	11	34	34
27	23	39	20	20	11	35	33
28	23	39	20	20	11	35	32
29	23	40	20	21	11	35	31
30	23	41	20	22	11	36	30

minuta. Arcus circuli horæ 6. inter Aequatorem, & maximos circulos ex intersectione Aequatoris cũ Meridiano per horas à mer. earumq. min. ductos, intercepti. hora 5.

Arcus Meridiani inter Aequatorem, & circulos maximos ex intersectione Aequatoris cum Horizonte per horas à mer. earumq. minuta ductos intercepti.

hor. o.	♋ ♑ G	M	♌ ♒ ♓ ♐ G	M	♍ ♓ ♈ ♉ G	M	min.
30	23	41	20	22	11	36	30
31	23	42	20	22	11	36	29
32	23	42	20	23	11	37	28
33	23	43	20	24	11	37	27
34	23	44	20	25	11	37	26
35	23	45	20	25	11	38	25
36	23	46	20	26	11	38	24
37	23	47	20	27	11	39	23
38	23	47	20	27	11	39	22
39	23	48	20	28	11	40	21
40	23	49	20	29	11	40	20
41	23	50	20	30	11	41	19
42	23	51	20	31	11	41	18
43	23	52	20	32	11	42	17
44	23	53	20	33	11	43	16
45	23	55	20	34	11	43	15
46	23	56	20	35	11	44	14
47	23	57	20	36	11	44	13
48	23	58	20	37	11	45	12
49	23	59	20	38	11	46	11
50	24	0	20	39	11	47	10
51	24	2	20	40	11	47	9
52	24	3	20	41	11	48	8
53	24	4	20	42	11	48	7
54	24	6	20	44	11	49	6
55	24	7	20	45	11	50	5
56	24	9	20	46	11	51	4
67	24	10	20	47	11	51	3
58	24	11	20	49	11	52	2
59	24	13	20	50	11	53	1
60	24	14	20	51	11	54	0

minuta. Arcus circuli horæ 6. inter Aequatorem, & maximos circulos ex intersectione Aequatoris cũ Meridiano per horas à mer. earumq. min. ductos, intercepti. hora 5.

Arcus Meridiani inter Aequatorem, & circulos maximos ex intersectione Aequatoris cum Horizonte per horas à mer. earumq. minuta ductos, intercepti.

hor. i.	♋ ♑ G	M	♌ ♒ ♎ ♓ G	M	♍ ♐ ♏ ♉ G	M	min.
0	24	14	20	51	11	54	60
1	24	16	20	52	11	54	59
2	24	17	20	54	11	55	58
3	24	19	20	55	11	56	57
4	24	20	20	57	11	57	56
5	24	22	20	58	11	58	55
6	24	24	21	0	11	59	54
7	24	25	21	1	12	0	53
8	24	27	21	3	12	1	52
9	24	29	21	4	12	2	51
10	24	31	21	6	12	3	50
11	24	32	21	7	12	3	49
12	24	34	21	9	12	4	48
13	24	36	21	11	12	5	47
14	24	38	21	12	12	7	46
15	24	40	21	14	12	8	45
16	24	42	21	16	12	9	44
17	24	44	21	17	12	10	43
18	24	46	21	19	12	11	42
19	24	48	21	21	12	12	41
20	24	50	21	23	12	13	40
21	24	52	21	25	12	14	39
22	24	54	21	27	12	15	38
23	24	56	21	29	12	16	37
24	24	58	21	31	12	18	36
25	25	1	21	33	12	19	35
26	25	3	21	35	12	20	34
27	25	5	21	37	12	21	33
28	25	7	21	39	12	23	32
29	25	10	21	41	12	24	31
30	25	12	21	43	12	25	30

minuta. Arcus circuli horæ 0. inter Aequatorem, & maximos circulos ex intersectione Aequatoris cũ Meridiano per horas à mer. earumq. min. ductos, intercepti. hora 4.

Arcus Meridiani inter Aequatorem, & circulos maximos ex intersectione Aequatoris cum Horizonte per horas à mer. earumq. minuta ductos intercepti.

hor. i.	♋ ♑ G	M	♌ ♒ ♎ ♓ G	M	♍ ♐ ♏ ♉ G	M	min.
30	25	12	21	43	12	25	30
31	25	15	21	45	12	26	29
32	25	17	21	47	12	28	28
33	25	20	21	49	12	29	27
34	25	22	21	52	12	31	26
35	25	25	21	54	12	32	25
36	25	27	21	56	12	33	24
37	25	30	21	59	12	35	23
38	25	32	22	1	12	36	22
39	25	35	22	3	12	38	21
40	25	38	22	6	12	39	20
41	25	40	22	8	12	41	19
42	25	43	22	11	12	42	18
43	25	46	22	13	12	44	17
44	25	49	22	16	12	45	16
45	25	52	22	18	12	47	15
46	25	55	22	21	12	48	14
47	25	58	22	24	12	50	13
48	26	1	22	26	12	52	12
49	26	4	22	29	12	53	11
50	26	7	22	32	12	55	10
51	26	10	22	34	12	57	9
52	26	13	22	37	12	59	8
53	26	16	22	40	13	0	7
54	26	19	22	43	13	2	6
55	26	23	22	46	13	4	5
56	26	26	22	49	13	6	4
57	26	29	22	52	13	8	3
58	26	33	22	55	13	9	2
59	26	36	22	58	13	11	1
60	26	40	23	1	13	13	0

minuta. Arcus circuli horæ 6. inter Aequatorem, & maximos circulos ex intersectione Aequatoris cũ Meridiano per horas à mer. earumq. min. ductos, intercepti. hora 4.

Arcus Meridiani inter Aequatorem, & circulos maximos ex intersectione Aequatoris cum Horizonte per horas à mer. earumq; minuta ductos intercepti.

hor. 2.	♋ ♄		♌ ♅		♍ ♃		min.
	G.	M	G.	M	G.	M	
0	26	40	23	11	13	18	60
1	26	43	23	14	13	18	59
2	26	47	23	17	13	21	58
3	26	50	23	21	13	19	57
4	26	54	23	24	13	21	56
5	26	57	23	27	13	23	55
6	27	1	23	30	13	25	54
7	27	5	23	34	13	27	53
8	27	9	23	37	13	29	52
9	27	13	23	41	13	32	51
10	27	16	23	34	13	34	50
11	27	20	23	38	13	36	49
12	27	24	23	41	13	38	48
13	27	28	23	45	13	40	47
14	27	32	23	48	13	43	46
15	27	36	23	52	13	45	45
16	27	41	23	56	13	47	44
17	27	45	24	0	13	50	43
18	27	49	24	3	13	52	42
19	27	53	24	7	13	54	41
20	27	58	24	11	13	57	40
21	28	2	24	15	13	59	39
22	28	6	24	19	14	2	38
23	28	11	24	23	14	4	37
24	28	15	24	27	14	7	36
25	28	20	24	31	14	10	35
26	28	25	24	36	14	12	34
27	28	29	24	40	14	15	33
28	28	34	24	44	14	18	32
29	28	39	24	48	14	20	31
30	28	44	24	53	14	23	30

minuta. Arcus circuli horæ 6. inter Aequatorem & maximos circulos ex intersectione Aequatoris cũ Meridiano per horas à mer. earumq; min. ductos, intercepti. hora 3.

Arcus Meridiani inter Aequatorem, & circulos maximos ex intersectione Aequatoris cum Horizonte per horas à mer. earumque minuta ductos, interceptio.

hor. 2.	♋ ♄		♌ ♅		♍ ♃		min.
	G.	M	G.	M	G.	M	
30	28	44	24	53	14	23	30
31	28	48	24	57	14	26	29
32	28	53	25	2	14	29	28
33	28	58	25	6	14	32	27
34	29	3	25	11	14	34	26
35	29	8	25	15	14	37	25
36	29	14	25	20	14	40	24
37	29	19	25	25	14	43	23
38	29	24	25	30	14	46	22
39	29	29	25	34	14	49	21
40	29	35	25	39	14	52	20
41	29	40	25	44	14	56	19
42	29	46	25	49	14	59	18
43	29	51	25	54	15	2	17
44	29	57	25	59	15	5	16
45	30	3	26	5	15	9	15
46	30	8	26	10	15	12	14
47	30	14	26	15	15	15	13
48	30	20	26	20	15	19	12
49	30	26	26	26	15	22	11
50	30	32	26	31	15	26	10
51	30	38	26	37	15	29	9
52	30	44	26	42	15	33	8
53	30	50	26	48	15	36	7
54	30	56	26	54	15	40	6
55	31	3	27	0	15	44	5
56	31	9	27	5	15	48	4
57	31	16	27	11	15	51	3
58	31	22	27	17	15	55	2
59	31	29	27	23	15	59	1
60	31	35	27	29	16	3	0

minuta. Arcus circuli horæ 6. Inter Aequatorem, & maximos circulos ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per horas à mer. earumq. min. ductos, intercepti hora 3.

Arcus Meridiani inter Æquatorem, & circulos maximos ex intersectione Aequatoris cum Horizonte per horas à mer. earumq. minuta ductos intercepti.

hor. 3.	♋ ♑ G	M	♌ ♒ ♐ ♓ G	M	♍ ♑ ♈ ♉ G	M	min.
0	31	35	27	29	16	3	60
1	31	42	27	36	16	7	59
2	31	49	27	42	16	11	58
3	31	56	27	48	16	15	57
4	32	3	27	54	16	19	56
5	32	10	28	1	16	24	55
6	32	17	28	8	16	28	54
7	32	24	28	14	16	32	53
8	32	31	28	21	16	37	52
9	32	39	28	28	16	41	51
10	32	46	28	34	16	46	50
11	32	53	28	41	16	50	49
12	33	1	28	48	16	55	48
13	33	9	28	55	16	59	47
14	33	16	29	3	17	4	46
15	33	24	29	10	17	9	45
16	33	32	29	17	17	14	44
17	33	40	29	24	17	19	43
18	33	48	29	32	17	24	42
19	33	56	29	39	17	29	41
20	34	5	29	47	17	34	40
21	34	13	29	55	17	39	39
22	34	21	30	3	17	44	38
23	34	30	30	11	17	49	37
24	34	38	30	19	17	55	36
25	34	47	30	27	18	0	35
26	34	56	30	35	18	6	34
27	35	5	30	43	18	12	33
28	35	14	30	52	18	17	32
29	35	23	31	0	18	23	31
30	35	32	31	9	18	29	30

minuta. Arcus circuli horæ 6. inter Aequatorem & maximos circulos ex interfectione Aequatoris cũ Meridiano per horas à mer. earumq. min. ductos, intercepti. hora 2.

Arcus Meridiani inter Aequatorem, & circulos maximos ex interfectione Aequatoris cum Horizonte per horas à mer. earumque minuta ductos, intercepti.

hor. 3.	♋ ♑ G	M	♌ ♒ ♐ ♓ G	M	♍ ♑ ♈ ♉ G	M	min.
30	35	32	31	9	18	29	30
31	35	41	31	18	18	35	29
32	35	50	31	27	18	41	28
33	36	0	31	35	18	47	27
34	36	10	31	44	18	53	26
35	36	20	31	54	18	59	25
36	36	30	32	3	19	6	24
37	36	39	32	12	19	12	23
38	36	49	32	21	19	18	22
39	37	0	32	31	19	25	21
40	37	10	32	41	19	32	20
41	37	20	32	51	19	39	19
42	37	31	33	0	19	45	18
43	37	41	33	10	19	52	17
44	37	52	33	21	20	0	16
45	38	3	33	31	20	7	15
46	38	14	33	41	20	14	14
47	38	25	33	52	20	21	13
48	38	36	34	2	20	29	12
49	38	47	34	13	20	37	11
50	38	59	34	24	20	44	10
51	39	10	34	35	20	52	9
52	39	22	34	46	21	0	8
53	39	34	34	58	21	8	7
54	39	46	35	9	21	17	6
55	39	58	35	21	21	25	5
56	40	10	35	32	21	33	4
57	40	23	35	44	21	42	3
58	40	35	35	56	21	51	2
59	40	48	36	9	21	59	1
60	41	1	36	21	22	8	0

minuta. Arcus circuli horæ 6. inter Aequatorem, & maximos circulos ex interfectione Aequatoris cum Meridiano per horas à mer. earumq. min. ductos, intercepti. hora 2.

Arcus Meridiani inter Aequatorem, & circulos maximos ex intersectione Aequatoris cum Horizonte per horas à mer. earumque minuta ductos intercepti.

hor.	♋ ♌ G	M	♎ ♒ ♓ ♑ G	M	♍ ♐ G	M	min.
0	41	1	36	21	22	8	60
1	41	14	36	33	22	18	59
2	41	27	36	46	22	27	58
3	41	40	36	59	22	36	57
4	41	53	37	12	22	46	56
5	42	7	37	25	22	56	55
6	42	20	37	38	23	6	54
7	42	34	37	52	23	16	53
8	42	48	38	5	23	26	52
9	43	2	38	19	23	36	51
10	43	17	38	33	23	47	50
11	43	31	38	47	23	58	49
12	43	46	39	1	24	8	48
13	44	1	39	16	24	19	47
14	44	16	39	30	24	30	46
15	44	31	39	45	24	42	45
16	44	46	40	0	24	54	44
17	45	1	40	16	25	6	43
18	45	17	40	31	25	18	42
19	45	33	40	47	25	30	41
20	45	49	41	3	25	42	40
21	46	5	41	19	25	55	39
22	46	21	41	35	26	8	38
23	46	38	41	51	26	21	37
24	46	55	42	8	26	34	36
25	47	12	42	25	26	48	35
26	47	29	42	42	27	2	34
27	47	46	42	59	27	16	33
28	48	3	43	17	27	30	32
29	48	21	43	34	27	45	31
30	48	39	43	52	28	0	30

minuta. Arcus circuli horæ 6. inter Aequatorem, & maximos circulos ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per horas à mer. earumq. min. ductos, intercepti. hora 1.

Arcus Meridiani inter Aequatorem, & circulos maximos ex intersectione Aequatoris cum Horizonte per horas à mer. earumque minuta ductos intercepti.

hor.	♋ ♌ G	M	♎ ♒ ♓ ♑ G	M	♍ ♐ G	M	min.
30	48	39	43	52	28	0	30
31	48	57	44	11	28	15	29
32	49	15	44	29	28	30	28
33	49	34	44	48	28	46	27
34	49	52	45	7	29	2	26
35	50	11	45	25	29	18	25
36	50	30	45	45	29	35	24
37	50	50	46	5	29	52	23
38	51	9	46	25	30	9	22
39	51	29	46	45	30	27	21
40	51	49	47	5	30	45	20
41	52	9	47	26	31	3	19
42	52	29	47	47	31	23	18
43	52	50	48	8	31	41	17
44	53	11	48	30	32	0	16
45	53	32	48	51	32	20	15
46	53	53	49	14	32	40	14
47	54	14	49	36	33	1	13
48	54	36	49	58	33	22	12
49	54	58	50	21	33	43	11
50	55	20	50	44	34	5	10
51	55	42	51	8	34	27	9
52	56	5	51	32	34	50	8
53	56	28	51	56	35	13	7
54	56	51	52	20	35	37	6
55	57	14	52	45	36	1	5
56	57	38	53	10	36	26	4
57	58	1	53	35	36	51	3
58	58	25	54	0	37	17	2
59	58	50	54	26	37	43	1
60	59	14	54	53	38	10	0

minuta. Arcus circuli horæ 6. inter Aequatorem, & maximos circulos ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per horas à mer. earumq. min. ductos, intercepti. hora 1.

Arcus Meridiani inter Aequatorem, & circulos maximos ex intersectione Aequatoris cum Horizonte per horas à mer. earumque minuta ductos intercepti.

hor.	♋ ♑ G	M	♌ ♒ ♓ G	M	♍ ♐ ♈ ♎ G	M	min.
0	59	14	54	53	38	10	60
1	59	39	55	19	38	38	59
2	60	4	55	46	39	6	58
3	60	29	56	13	39	34	57
4	60	55	56	40	40	4	56
5	61	20	57	8	40	34	55
6	61	46	57	36	41	4	54
7	62	12	58	5	41	36	53
8	62	39	58	34	42	8	52
9	63	5	59	3	42	40	51
10	63	32	59	32	43	14	50
11	63	59	60	2	43	48	49
12	64	27	60	32	44	23	48
13	64	54	61	2	45	0	47
14	65	22	61	33	45	35	46
15	65	50	62	4	46	12	45
16	66	18	62	35	46	50	44
17	66	47	63	7	47	29	43
18	67	16	63	39	48	9	42
19	67	45	64	11	48	50	41
20	68	14	64	44	49	31	40
21	68	43	65	17	50	14	39
22	69	13	65	50	50	57	38
23	69	43	66	24	51	41	37
24	70	13	66	58	52	27	36
25	70	43	67	32	53	13	35
26	71	14	68	7	54	0	34
27	71	44	68	42	54	48	33
28	72	15	69	8	55	38	32
29	72	46	69	52	56	28	31
30	73	17	70	28	57	29	30

minuta. Arcus circuli horæ 6. inter Aequatorem, & maximos circulos ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per horas à mer. earumq. min. ductos, intercepti. horæ 0.

Arcus Meridiani inter Aequatorem, & circulos maximos ex intersectione Aequatoris cum Horizonte per horas à mer. earumque minuta ductos intercepti.

hor.	♋ ♑ G	M	♌ ♒ ♓ G	M	♍ ♐ ♈ ♎ G	M	min.
30	73	17	70	28	57	19	30
31	73	49	71	4	58	11	29
32	74	21	71	40	59	5	28
33	74	52	72	17	59	59	27
34	75	24	72	54	60	55	26
35	75	57	73	31	61	51	25
36	76	29	74	8	62	48	24
37	77	1	74	46	63	47	23
38	77	34	75	24	64	46	22
39	78	7	76	2	65	47	21
40	78	40	76	40	66	49	20
41	79	13	77	19	67	51	19
42	79	46	77	58	68	55	18
43	80	20	78	37	69	59	17
44	80	53	79	16	71	4	16
45	81	23	79	55	72	11	15
46	82	0	80	35	73	18	14
47	82	34	81	14	74	26	13
48	83	8	81	54	75	34	12
49	83	42	82	34	76	44	11
50	84	16	83	14	77	54	10
51	84	50	83	55	79	5	9
52	85	25	84	35	80	16	8
53	85	59	85	15	81	28	7
54	86	33	85	56	82	40	6
55	87	8	86	36	83	53	5
56	87	42	87	17	85	6	4
57	88	17	87	58	86	19	3
58	88	51	88	38	87	33	2
59	89	26	89	19	88	46	1
60	90	0	90	0	90	0	0

minuta. Arcus circuli horæ 6. inter Aequatorem, & maximos circulos ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per horas à mer. earumq. min. ductos, intercepti. horæ 0.

Ad pag. 95. lin. 19. in Num. 10. cap. 17. ante verba (Si igitur.)

IMMO si PQ. per A, ducta sit, vt referat Verticalem primarium, operæ pretium erit, ex tabula 6. è regione altitudinis poli in dextro latere accipere arcum sub hor. 3. & 9. vt in nostro exemplo gr. 53. min. 23. Si namque eius Tangentem $13\frac{4}{10}$ paulo amplius, respectu sinus totius D A, in 10. particulas æquales diuisi, transferas ex A, vtrinque, reperies puncta P, Q, per quæ ducendæ sunt horæ 3. ac 9. quæ necessario per puncta in horizontali inuenta transibunt, si errarum non est. Atque eodem modo aliarum horarum puncta in recta PQ. ex tabula 6. reperies, vt supra Num. 6. scripsimus.

Ad pag. 118. in Num. 2. cap. 20. post tertiam lineam, ante verba (Huc denique.)

ITaque altitudo poli supra Horizontem sumenda est in latere sinistro, & eius complementum, altitudo scilicet poli supra Verticalem, in dextro. Quocirca si Verticale horologium construatur ad latitudinem gr. 42. sumendi sunt gr. 42. in sinistro latere, vel 48. in dextro.

pag 118 Ad Num. 1. cap. 21. ante verba (Iam si.)

SI beneficio Tangentium æquinoctialem lineam, & axem ducere desideras, ita ages. In horizontali linea sume portionem quantamcunque à puncto A, versus B, & per eius terminum erige perpendicularem ad horizontalem. Diuisa autem ea portione in 10. particulas æquales, dabit Tangens complementi altitudinis poli, nimirum $11\frac{6}{10}$. translata in dictam perpendicularem deorsum, punctum, per quod æquinoctialis ex A, ducenda est. Tangens vero altitudinis poli, videlicet 9. in eandem perpendicularem sursum translata dabit punctum, per quod ex A, duci debet axis mundi. Debent autem hæ Tangentes sumi respectu illius portionis, quam in horizontali assumendam esse diximus in 10. particulas diuisæ, instar sinus totius.

Ad finem cap. 21.

PER Tangentes eadem hora 12. ita ducetur. Sumpta in axe inter B. & M, portione quantacunque, eaque secta in 10. æquales particulas; excitetur ad axem perpendicularis in termino sumptæ portionis versus M. Nam Tangens altitudinis poli respectu eiusdem portionis, tamquam sinus totius, nimirum 9. in illam perpendicularem translata dabit punctum, per quod ex A, hora 12. ducenda est.

Ante Num. 3. cap. 22.

SINE auxilio quadrantis in gr. 90. diuisi perfici possunt omnia in Analemmate per Tangentes. Nam si ad ED, perpendicularis excitetur, rectaque inter eam, & centrum E, instar sinus totius, in decem particulas æquales secetu

tur, transferenda erit in eam deorsum Tangens complementi altitudinis poli respectu dicti sinus totius, punctum in ea imprimendo. Per hoc enim punctum, & per centrum E, diameter Aequatoris extendenda est. Et si in eandem transferatur Tangens numeri conflati ex declinatione Solis boreali, & complemento altitudinis poli; & ex termino eius per E, recta occulta traiciatur, inuenietur punctum G, per quod diameter paralleli borealis ducenda est. Si Sol australis est, demenda est declinatio ex complemento altitudinis poli; & reliqui numeri Tangens transferenda, &c. Deniq; si in eandem perpendicularem transferatur sursum Tangens altitudinis Solis, & ex termino per E, recta extenda tur, reperietur punctum K, per quod diameter paralleli Horizontis ducenda est. Hæc omnia si recte expendantur, nunquam indigebimus quadrante in gradus diuiso, sed omnia per solas Tangentes efficiemus.

Ad Num. 5. scholij cap. 25. lin. 31. pag. 149. ante finem parentheſis.

Vel potius si ad horam 6. erigatur perpendicularis, vt in additione ad finem scholij cap. 5. dictum est.)

PRAXES QVAEDAM EXCERPTÆ EX HOROLOGIORVM noua descriptione, vt expedite horologia describantur: quæ tamen, ut planius intelligantur, requirunt pleraque eorum, quæ illo in libro expolita sunt.

Addita porro quædam hic sunt, quæ in eodem libro desiderantur.

HORAE A MER. ET MED. NOC. IN PLANO, quod Horizonti æquidistat. facilius ut in cap. 24.

PRAXIS PRIMA.

1. ANTE omnia parandæ erunt quatuor regulæ, seu normæ cum certis diuisionibus, ex charta aliqua crassiore. Prima pro inueniendis punctis in meridiana cõstruatur hoc modo. Stylo horologij futuri ad libitum sumpto accipiantur in lateribus normæ quotcunque partes æquales, quæ lineis rectis inter se parallelis, & ad latera perpendicularibus connectantur. Prima deinde parte AB, in 10. particulas æquales secta, si superflua resecentur, parata erit norma prima. Secunda, quæ communis erit ad puncta in plurimis lineis inuenienda, constituetur, si vnum tantum latus contineat quotuis partes æquales quantascunque, quarum tamen singulæ non parum stylum excedant; & prima earum AB, in 10. partes quoque æquales distribuatur. De tertia pro punctis in æquinoctiali linea, & de quarta pro punctis in linea horæ 6. inueniendis, paulo post agemus, si prius hasce duas lineas in horologio describamus.

Constructio prima regulæ. 1

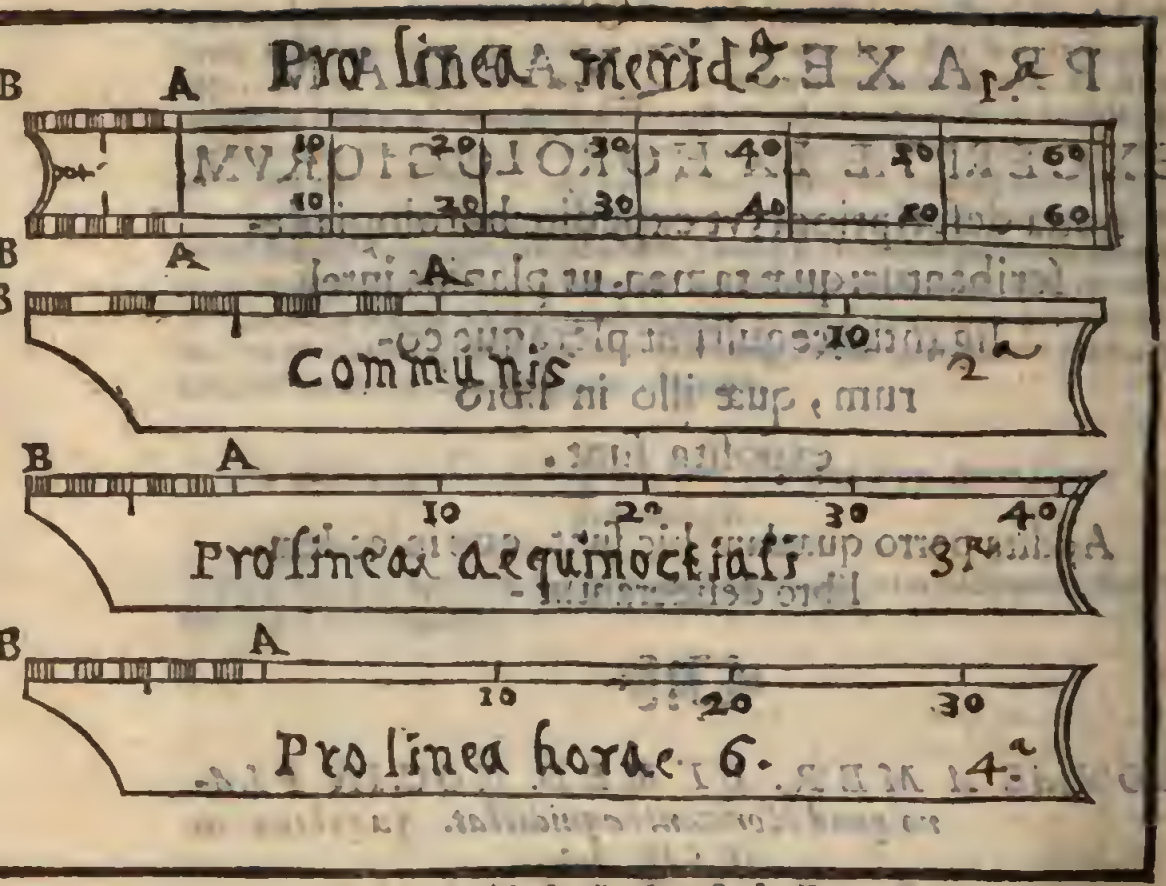
Constructio secunda regulæ. 2

2. In plano ergo aliquo ducta linea recta AB, pro linea meridiana, quæ per medium fere planum incedat, eligatur locus stili in C, puncto, per quod ad meridianam perpendicularis ducatur C D, in quo recta CD, stylo A B, in prima norma, seu regula assumpto sit æqualis. Deinde, quia in latitudine loci gr. 42. Tangens complementi altitudinis poli (Reperientur autem Tangentes complementorum, si gradus arcuum, de quorum complementis agitur, accipiantur in pede tabulæ Tangentium, & Minuta, si qua sint, in dextro latere) continet partes 11 $\frac{1}{10}$. applicabimus normam primam ad lineam meridianam; posito puncto, cui ascriptus est numerus 10. in C, & puncto B, vergente versus G. Nam si stylo aliquo peracuto signetur in meridiana punctum G, terminans Tangen-

Descriptio horologij. Ichnog. 52

Tangentes complementorum arcuum quo pacto in tabula reperiantur.

figura 51



Centrum horologij.

tem $11\frac{1}{10}$ inuentum erit G, centrum horologij, per quod perpendicularis ad meridianam educta KL, dabit lineam horæ 6. Poteris quoque, si mauis, pro norma vti circino. Nam si ex linea diuisa, hoc secta est prima regula, circino accipias Tangentem $11\frac{1}{10}$, eamque transferas ex C, sursum, reperies idem centrum horologij G, quod etiam de aliis Tangentibus transferendis intelligi volo, vt videlicet transferri possint vel per regulam normamue, vel per circinum. Rursus, quia Tangens altitudinis poli graduum 42. complectitur partes 9. (Reperiuntur autem Tangentes gradum, si in vertice tabulæ Tangentium sumantur gradus, & minuta in latere sinistro.) ponemus punctum regulæ A, in C, vergente eius puncto B, deorsum, in oppositam videlicet partem puncti G. Nam si, vt prius, signemus in meridiana punctum B, seruato Tangentem 9. ducenda erit per B, recta HI, ad meridianam perpendicularis pro linea æquinoctiali.

Tangentes arcuũ quo pacto in tabulis reperiãtur.

Linea æquinoctialis.

3. IAM vero tertia regula normaue constituetur, si accipiantur quotcunque segmenta interuallo DB, æqualia, quorum primum AB, in 10. particulas æquales diuidatur. Eodemque modo construes normam quartam, si pro interuallo DB, sumes interuallum DG, &c. Atque quatuor hæ regulæ, siue normæ satis sunt ad omnia horologia horizontalia construenda, vt patebit. Secunda quoque norma in alijs horologijs, & figuris vsum habebit. Quod autem prima regula, seu norma diuersam formam habeat à reliquis, factum id est, vt per eam puncta parallelorum Solis in lineis horarijs inueniamus, vt suo loco docebimus.

Constructio tertiæ, & quartæ regulæ.

Puncta horarij in æquinoctiali quo pacto reperiantur.

4. PER tertiam regulam, normamve pro linea æquinoctiali constructam, reperientur in æquinoctiali linea puncta horarum, earumque semissium, ac quadrantum

drantum; si Tangentes ex tabella scholij cap. 1. depromptæ in eam ex B, vtrinq; transferantur, vt Num. 3. cap. 2. traditum est. Quare si per centrum G, & per hæc puncta æquinoctialis lineæ emittantur rectæ, describetur horologium horarum á mer. & med. noc. quarum ordo hic est. Lineæ nobis ad horologium conuersis (vt æquinoctialis linea fiat nobis propinquior, quam linea horæ 6.) ad sinistram positæ pertinent ad horas post merid. ad dextram vero collocatæ, ad horas post med. noc. vt numeri I. II. III. VII. VIII. &c. lineis horarijs ascripti indicant. Ductæ sunt autem solum horæ integræ, vt confusio vitaretur: puncta nihilominus in æquinoctiali sunt puncta semihorarum, vt eorum beneficio horæ ab or. vel occ. describantur. Quod si desideres semihoras etiam ab or. vel occ. inueniendæ erunt puncta quadrantum horarum. Et si quadrantes eorundem quis cupiat, inueniganda quoque erunt puncta semiquadrantum, hoc est, partium octauarum, vt in praxi 2. dicetur.

Horologium hor. à mer. & med. noc.

Quare inuenienda sint in æquinoctiali puncta semihorarũ, quadrantum, & partium octauarũ.

5. SED vt accuratius horariæ lineæ ducantur, inuenienda erunt alia puncta, per quæ transire debent. Ita enim in iis ducendis errari vix poterit. Quòd si hora aliqua per omnia sua puncta inuenta non transeat, videndum diligenter erit, in quonam puncto sit errarum, errorque corrigendus. Puncta autem hæc puncta reperiemus in lineis meridianæ lineæ, & lineæ horæ 6. parallelis, beneficio normæ secundæ communis, hoc modo. Primum omnium ducendæ sunt lineæ hor. 3. & 9. quoad fieri poterit, exquisitissime, hac ratione. Interuallo BD, æquales ex æquinoctiali abscindantur BH, BI. Nam per H, & I, ducendæ sunt ex G, centro lineæ hor. 3. & 9. vt cap. 3. Num. 1. demonstratum est: vt autem pro vtraque tertium punctum reperiamus, describemus ex G, arcum HEI; & eodem interuallo in parte opposita arcum MFN. Si namque arcubus EH, EI, æquales arcus abscindantur FM, FN; ducenda erit hora 3. per N, G, H, & hora 9. per M, G, I.

Horæ 3. ac 9. quo pacto exquisitæ ducantur.

6. DVCTIS hor. 3. & 9. sumemus rectæ AB, secundæ normæ, quatuor æquales GA, GO, GK, GL: & per puncta A, O, lineæ horæ 6. parallelas ducemus secantes hor. 3. ac 9. in R, S, P, Q, iungemusque rectas PR, QS, quæ vt cap. 4. Num. 6. demonstrauimus, parallelæ, & æquales erunt rectæ AO, bifariamque in T, V, secabuntur, ideoque earum semisses rectæ AB, in 2. regula æquales erunt. Item per K, L, lineæ meridianæ parallelas agemus KX, LY, iungemusque rectam XY, quæ pari ratione parallela, & æqualis erit ipsi KL, bifariamque in Z, secabitur. Si planum capax esset, duxissemus ex parte opposita aliam ipsi KL, parallelam & æqualem, iungentes nimirum puncta, vbi XK, YL, horis 3. ac 9. occurrunt, per lineam rectam.

IAM si ex punctis Z, T, V, in rectas XY, PR, QS, vtrinque transferantur Tangentes horarum integrarum, hoc est; Tangentes gr. 15. 30. 45. &c. respectu sinus totius AB, in secunda norma, reperientur puncta horarum in illis rectis à punctis Z, T, V, distantium gr. 15. 30. 45. &c. quemadmodum in æquinoctiali linea factum est: ita vt proxima puncta à punctis K, V, spectent ad hor. 5. & 7. distantes gr. 15. ab hor. 6. &c. Quod etiam de partibus horarum intelligendum est, si Tangentes semissium, & quadrantum horarum sumantur ex Tabella scholij cap. 1. quæ omnia cap. 4. à nobis demonstrata sunt. Quin etiam eadem ratione inueniemus in æquinoctiali, & lineis XY, PR, QS, punctum per quod recta ex G, ducta referat circulum maximum per polos mundi, & per quemcumque gradum Æquatoris ductum, vt cap. 4. proxime ante Num. 2. & eodem cap. Num. 10. scripsimus. Huc referenda sunt, quæ cap. 2. Num. 4. obseruanda esse diximus, in examinandis punctis horarijs per Tangentes inuentis.

Inuentio punctorum horariorum extra lineam æquinoctialem.

Quo pacto recta ducatur referens circulum maximum per polos mundi, & quemcumque gradum Æquatoris ductum.

7. PRAETEREA in rectis XK, YL, PQ, RS, quarum distantiæ à centro G, rectæ AB, in secunda norma æquales sunt, inueniemus quoque, si placet,

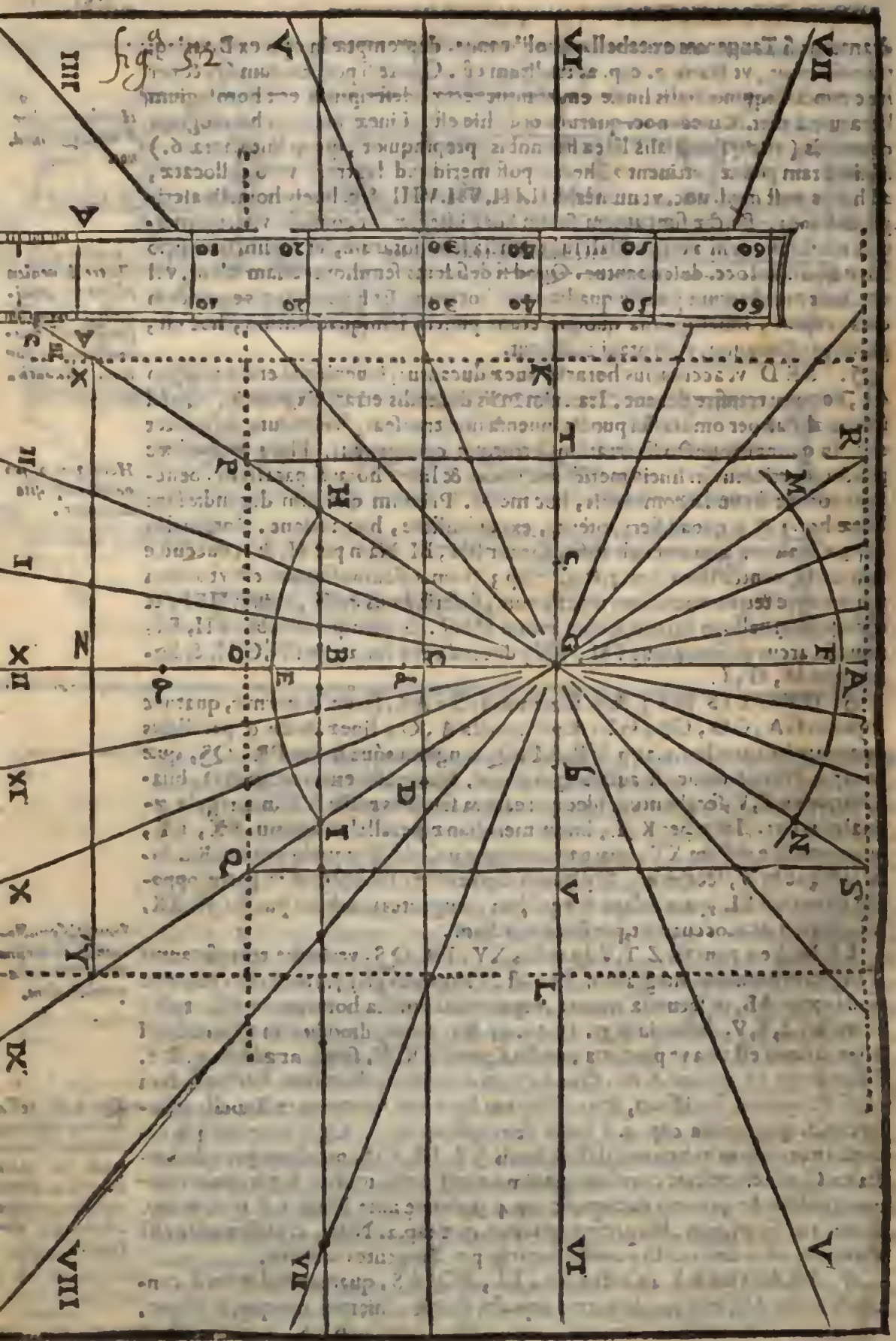


fig. 52
III
IV
VII
A
I
II
X
XI
XII
K
L
R
M
H
N
S
V
VI
VIII

eadem puncta horaria ex 6. tabula, hunc in modum. Puncta horarum a 9. post med. noc. vsque ad 3. post mer. & a 9. post mer. vsque ad 3. post med. noc. reperientur in rectis PQ, RS, per Tangentes complementorum arcuum tabulæ 6. At puncta horarum à 3. post mer. vsque ad 9. & à 3. post med. noc. vsque ad 9. inuenientur in rectis XK, YL, per Tangentes ipsorum mer arcuum eiusdem tabulæ 6. sine complementis, per Tangentes, inquam, respectu sinus totius AB, in tertia norma translatas vtrinque ex O, A, K, L, in rectas PQ, RS; XK, YL. Verbi gratia. Arcus horæ 3. & 9. ad latitudinem gr. 42. in 6 tabulæ continet gr. 56. min. 13 Tangens autem eius complementi partes $6\frac{7}{10}$. ferè, quæ ex 2. norma accepta, & translata ex O, A, vtrinque in PQ, RS, dabit puncta P, S, horæ 9. & puncta Q, R, horæ 3. At Tangens ipsiusmet arcus gr. 56. min. 13 continet partes $14\frac{9}{10}$. paulo amplius: quæ ex K, L, translata offeret puncta X, Y, hor. 3 ac 9. & hic de cæteris.

Inuentio alia punctorum horariorum extra æquinoctialem.

RATIO huius rei est, quia anguli, quos horariæ lineæ in centro G, faciunt cum linea horæ 6. respondent arcubus tabulæ 6. anguli verò quos eædem lineæ cum meridiana constituunt, respondent complementis eorundem arcuum tabulæ 6. Constat autem portiones rectarum XK, YL, PQ, RS, inter puncta T, D, O, A, & horarias lineas esse Tangentes eorum angulorum, arcuumue respectu sinuum totorum GK, GL, GO, GA, qui æquales sunt rectæ AB, secundæ normæ.

8. POSTREMO reperientur etiam in linea æquinoctiali puncta horarij hac alia ratione. Intervallo BD, sumpta recta æquali Ba, siue sursum, siue deorsum, si ex a, ad intervallum HI, inter hor. 3. ac 9. (Harum enim horarum puncta inueniuntur, si intervallum BD, ex B, vtrinque transferatur, vt diximus) secetur æquinoctialis linea vtrinque, inuenta erunt puncta hor. 4. & 8. ex quibus eodem intervallo, reperientur puncta hor. 5. & 11. Item 7. & 1. Quòd si spatia inter horam 8. & punctum B; & inter hor. 4. & idem punctum B, secentur in tres partes æquales, dabunt partes prope B, puncta horarum 10. & 2. Atque ita iam inuenta erunt puncta omnium horarum integrarum. Quòd si ex punctis horarum imparium per intervalla vsque ad a, hinc inde secetur linea æquinoctialis, inuenta erunt puncta semissium horarum. Et si ex his per intervalla vsque ad a, eadem æquinoctialis hinc inde secetur, inuenta erunt puncta quadrantum horarum.

Inuentio alia punctorum horariorum.

NON aliter horaria puncta in rectis XY, PR, QS, reperiemus, si intervallo XZ, vel PT, vel VQ, æquales sumamus, Zd, Tb, Vc. Nam si ad intervallum XY, vel PR, vel QS, ex d, b, c, rectæ XY, PR, QS, secentur ex vtraque parte, inuenta erunt in ipsis puncta quatuor horis à punctis Z, T, V, distantia, quemadmodum in æquinoctiali ex a, ad intervallum HI. &c. Et si segmenta inter Z, I, V, & illa puncta inuenta secentur in tres partes æquales, habebimus puncta duabus horis à punctis Z, T, V, distantia: atque ex his quatuor horis inuentis reperiemus omnia alia, vt in æquinoctiali linea, &c. quæ omnia eap 3. & 4. à nobis demonstrata sunt. Atque hic modus perutilis est ad examinanda puncta per Tangentes inuenta.

QVONIAM vero pro quadrantibus horarum ab or. & occ. ducendis, indigemus octauis partibus horarum à mer. & med. noc. vt in praxi 3. dicetur, docendum erit, quo pacto partes octauæ per Tangentes inueniri possint. Pars octaua vnius horæ complectitur gr. 1. min. 52. sec. 30. Quare ad Tangentem, quæ gradibus ac minutis congruit, adiicienda est semissis differentiæ inter eam Tangentem, & proxime sequentem, si gradus accepti sunt in vertice tabulæ, & minuta in sinistro latere. Nam quando gradus sumuntur in pede Tabulæ, & minuta in latere dextro, detrahenda est eadem illa semissis. Verbi gratia, Hora $5\frac{1}{2}$. continet gr. 76. min. 52. sec. 30. congruit autem gradibus 76. min. 52. Tan-

Quo pacto per Tangentes inueniantur puncta per partibus octauis horarum.

gens

fig. 52
IIII
V
VI
VII
10
20
30
40
50
60
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
V
VIII

genis 4286. si ergo addatur semissis differentiæ inter hanc Tangentem, & proximè in sequentem, nimirum 3. efficiemus Tangentem 4289. Eadem autem semissis detracta ex 4292. reliquam faciet eandem Tangentem 4289. respondentem gradibus 13. min. 7. sec. 30. in pede tabulæ acceptis. & sic de cæteris.

ARCVS SIGNORVM IN HOROLOGIO horizontali horarum à mer. & med. noc.

PRAXIS II.

Inuentio punctorum pro arcubus signorum in hor. à mer. & med. noc.

1. DESCRIPTIS horarijs lineis occulte, vt in præcedenti praxi docuimus, reperiemus in illis puncta signorum expeditissime ex tabula 19 per ea, quæ pag. 61. ad fin. Num. 5. scripsimus, si poli altitudo in illa tabula reperitur præcisè, vel paucis minutis differt. Alioquin inuestiganda erunt per puncta in linea horæ 6. ex 1. tabula inuenta, vt cap. 8. Num. 1. 2. 3. 4. & 6. tradidimus: Vel per puncta ex tabula 2. in meridiana inuenta, vt Num. 10. eiusdem cap. 8. declaratum est. Vel denique, vt Num. 7. eiusdem cap. docuimus, si tamen Tangentes in horarias lineas transferantur beneficio normæ primæ, quam Num. 1. superioris praxis construximus, vt in additione ante Num. 9. cap. 8. dictum est. Descriptis autem tropicis ☋, & ♑, solum lineæ inter ipsos inclusæ horologium complent, quare reliqua omnia rescindenda sunt, tamquã superuacanea. Exemplum postremi modi Num. 7. cap. 8. explicati posui in puncto ♑. in hor. 3. à mer. inuento. Nam in 1. tabula sub hora 3. in circulo hor. 12. è regione ♑, reperitur arcus gr. 31. min. 35. addita autem poli altitudine gr. 42. (quia signum australe est) fit arcus gr. 73. min. 35. cui debetur Tangens $33\frac{2}{10}$. paulo amplius. Applicata ergo prima norma ad rectam CD, ita vt lincola normæ per numeros 30. 30. ducta congruat rectæ CD, punctum autem terminans punctum $3\frac{2}{10}$. in segmento A B, attingat lineam hor. 3. inuentum erit punctum e, pro parallelo ♑. Eademque de cæteris ratio est.

HORAE AB ORTV, ET OCCASV CVM arcubus signorum in plano, quod Horizonti æquidistat.

lege cap. 24 ibi melius docetur.

PRAXIS III.

Quo puncta horaria in æquinoctiali linea sint inuenienda, vt hor. ab or. & occ. integra describãtur, vel semisses, vel quadrantes horarum.

1. SI horæ integræ ab or. & occ. describendæ sint, inuenienda erunt per 1. praxem, in æquinoctiali linea puncta horarum à mer. & med. noct. vna cum punctis semihorarum. Si autem præterea semihoræ ab or. & occ. desiderentur, inuenienda quoque erunt puncta quadrantum horarum à mer. & med. noc. Si denique quadrantes etiam horarum ab or. & occ. quis velit, inueniendæ erunt octauæ insuper partes horarum à mer. & med. noc. Horæ enim integræ ab or. & occ. æquidistant horarijs lineis à mer. & med. noc. quæ semihoris ordine inter se distant: semihoræ vero ab or. & occ. vna cum horis integris parallelæ sunt lineis horarum à mer. & med. noc. quæ quadrantibus horarum ordine inter se distant. Quadrantes denique horarum ab or. & occ. vna cum semissibus, & integris horis æquidistantes sunt lineis horarum à mer. & med. noc. quæ per octauas partes inter se ordine distant; vt cap. 14. dictum est. Cui autem lineæ horariæ à mer. & med. noc. quælibet linea horaria ab or. & occ. æquidistet, facile cognoscetur, si proposita hora ab or. vel occ. bifariam secetur. Semissis enim

Cui hora à mer. & med. noc. proposita quænis hora ab or. & occ. æquidistet.

illius

illius denominat horam à mer. & med. noc. cui æquidistat. Verbi gratia, Hora 18. ab or. vel occ. æquidistat horæ 9. à mer. & med. noc. Hora vero $18\frac{1}{4}$ horæ $9\frac{1}{4}$ parallela est. At hora $18\frac{1}{4}$. horæ $9\frac{1}{8}$. Et hora $18\frac{3}{4}$ horæ $9\frac{3}{8}$. Item hora 6. ab or. & occ. horæ 3. à mer. & med. noc. æquidistat. & sic de cæteris.

Per quasnam lineas in æquinoctiali ducendæ sint horæ ab or. & occ.

2. IAM vero per quænam puncta horaria æquinoctialis lineæ ducendæ sint horæ ab or. & occ. nihil etiam negotij est intelligere. Nam hora 18. ab or. & occasu ducenda est per horam 12. in æquinoctiali linea. Igitur hora 19. duci debet per horam primam, & 20. per secundam, & 21. per 3. & 22. per 4. & 23. per 5. At hora 17. per 11. & 16. per 10. & 15. per 9. & 14. per 8. & 13. per 7, &c. quod de semissibus, quadrantibusque dicendum quoque est: quemadmodum enim verbi gratia, hora 18. ducitur per horam 12. ita hora $18\frac{1}{4}$. per horam $12\frac{1}{4}$. ducenda est, &c. Quo pacto autem lineæ horarum ab or. & occ. ducendæ sint parallelæ lineis horarum à mer. & med. noc. etiamsi horæ à mer. & med. noc. ductæ plerumque non sint, docuimus cap. 14. Sed hæc omnia facilius cognoscuntur ex duabus tabellis ad initium cap. 14. positis.

Hora 12. & aliæ parum ab ea distantes, quo pacto ducendæ sint.

3. Pro hora $11\frac{1}{4}$. $11\frac{1}{2}$. $11\frac{3}{4}$. 12. $12\frac{1}{4}$. $12\frac{1}{2}$. $12\frac{3}{4}$. quoniam puncta hor. à mer. & med. noc. $5\frac{1}{4}$. $5\frac{1}{2}$. $5\frac{3}{4}$. 6 $6\frac{1}{4}$. $6\frac{1}{2}$. $6\frac{3}{4}$. per quæ ducendæ sunt, aut nullo modo, aut ægre in linea æquinoctiali notari possunt, quod nimis procul excurrant, recurrendum erit ad figuram scholij cap. 1. vt inueniantur intersectiones commodæ horarum ab or. & occ. cum horis à mer. & med. noc. per quas ducendæ sunt parallelæ lineis horarum à mer. & med. noc. quarum numeri semisses sunt illarum horarum ab or. & occ. V. g ex prædicta figura colliges horam $12\frac{1}{2}$. transire per intersectionem horæ 22. cum hora $5\frac{1}{4}$. ducenda igitur erit linea horæ $5\frac{1}{4}$. vt in 1. praxi diximus, etiamsi eius punctum in æquinoctiali non reperiatur, sed in aliqua linea, quæ meridianæ parallela est, vt in PR, vel XK. &c. atq; diligenter notari punctum, vbi horã 22. intersecet. Per hoc enim ducenda erit hora $12\frac{1}{2}$. parallela horæ $6\frac{1}{4}$. &c. Hora vero 12. ab or. vel occ. ducenda est parallela horæ 6 per punctum, quod segmentum meridianæ inter æquinoctialem, & horam 6. Lifariam diuidit, vt ad finem cap. 14. demonstrauimus, ita vt necesse non sit aliud punctum, per quod transire debet, inuestigare.

4. Quod si tropicus ☋, descriptus sit per puncta siue in horis à mer. & med. noc. siue in horis integris ab or. & occ inuẽta, nullo negotio eadẽ has horas delineabimus, sine auxilio figuræ scholij cap. 1. per distantias nimirum, quas in ☋, à meridie, habent. Nam si punctum distantię cuiusuis horæ ab occ. in grad. & min. (vt in tabella scholij cap. 15. computatæ sunt) inueniatur vel in æquinoctiali linea. vel in aliqua alia linea, quæ meridianæ æquidistet, vt in prima praxi docuimus, recta ex centro horologij per illud pũctum ducta secabit tropicum ☋, in puncto, per quod proposita hora ab occ. ducenda est. & si idem fiat cum hora ab ortu eiusdem numeri, reperietur in eodem tropico aliud punctum propositæ horæ.

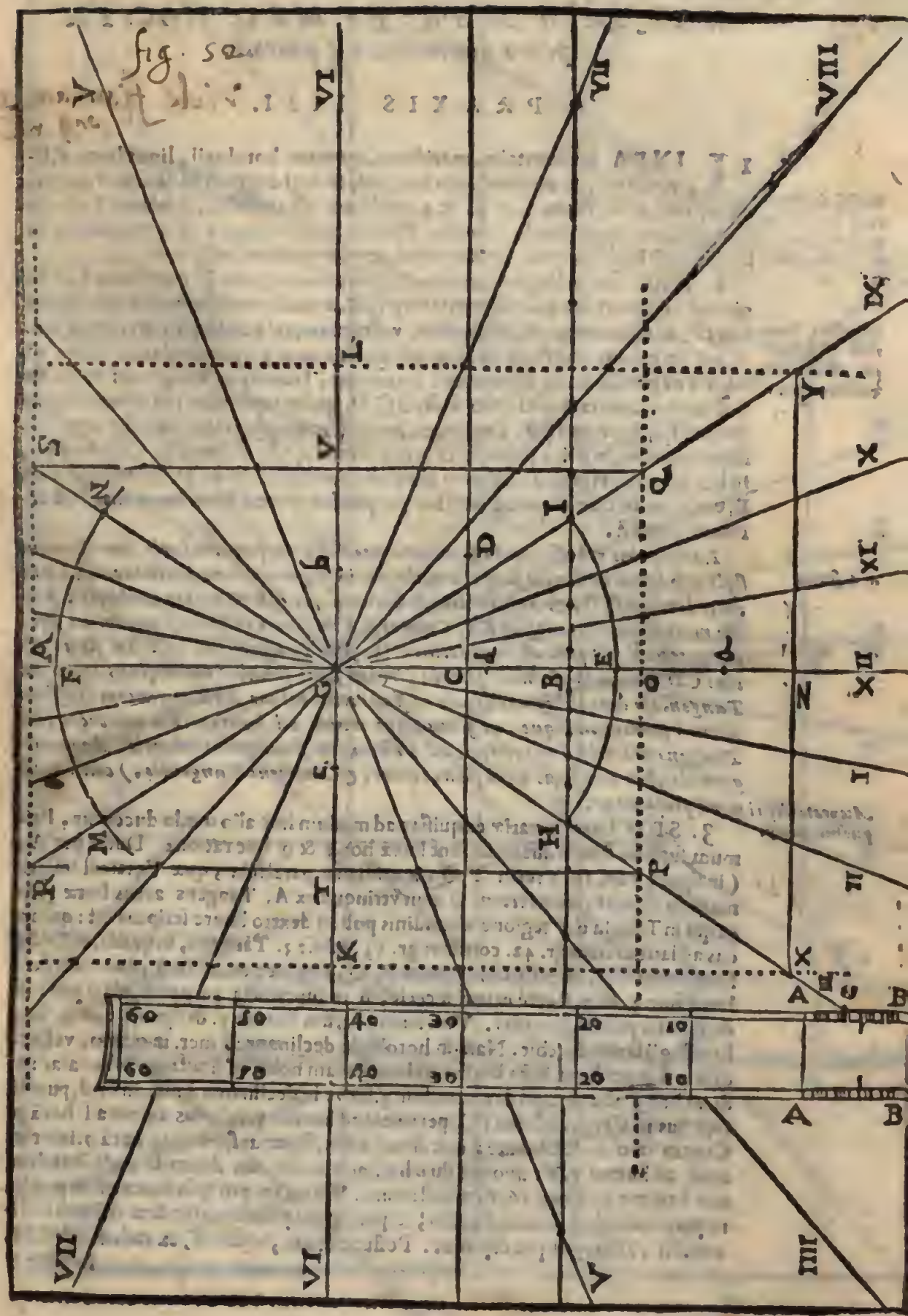
Alia descriptio horæ ab or. & occ.

5. IMMO per easdem distantias à mer. inueniri possunt in vtroque tropico, vel etiam in quouis alio parallelo Solis, puncta omnium horarum ab or. & occ. vt cap. 15. Num. 4. expositum est. Atque hac via commodissime horæ ab or. & occ. describentur, si prius tropici accurate sint delineati.

Arcus signorum in horis ab or. & occ.

6. DESCRIPTIS horis ab or. & occ. inuenientur in illis puncta parallelorum per ea, quæ in additione ante Num. 3. cap. 15. scripsimus: vel certe per distantias à mer. in grad. ac min. supputatas, vt cap. 15. Num. 3. docuimus.

fig. 52.


VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
I
II
III
IV
V
A
B
C
D
E
F
G
H
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
60
50
40
30
20
10

b

HORAE A MER. ET MED. NOC. IN plano declinante à Verticali,

PRAXIS IIII. Vide figuram 30 pag. 86

Descriptio horarum à mer. & med. noct. in horologio declinante.

1. LINEA horizontalis, meridiana, centrum horologij, linea horæ 6. linea styli, & æquinoctialis inueniri, & duci debent, beneficio Tangentium, vt cap. 16. Num. 1. 2. 3. & 4. traditum est, relictis (si placer) modis Geometricis, quos ibi adhibuimus. Deinde horæ ducendæ sunt per puncta in horizontali linea inuenta, vt Num. 5. 6. & 7. expositum est.

Exquisita horarum descriptio per puncta horizontalis lineæ.

2. HAE autem longe accuratius ducentur hoc modo. In meridiana horologij cap 16 sumantur quotlibet partes ipsi EB, æquales, vt segmentum meridianæ inter E, & vltimam partē, sit duplum, vel triplum, vel quadruplū, &c. ipsius EB. & per extremum punctum ducatur ad meridianam perpendicularis. Nam in hanc si ex puncto, vbi lineam styli intersecat, transferas Tangentes respectu sinus totius, qui tam multiplex sit styli C D, quàm multiplex portio meridianæ sumpta fuit segmenti EB; Tangentes, inquam, arcuum prioris tabellæ cap. 16. sicut eas respectu sinus totius C D, transferendas esse diximus ex C, loco styli, in horizontalem lineam; habebis in ea alia puncta horaria, per quæ si rectæ ex E, emittantur, transibunt ex omnino per puncta horaria lineæ horizontalis, si erratum non est.

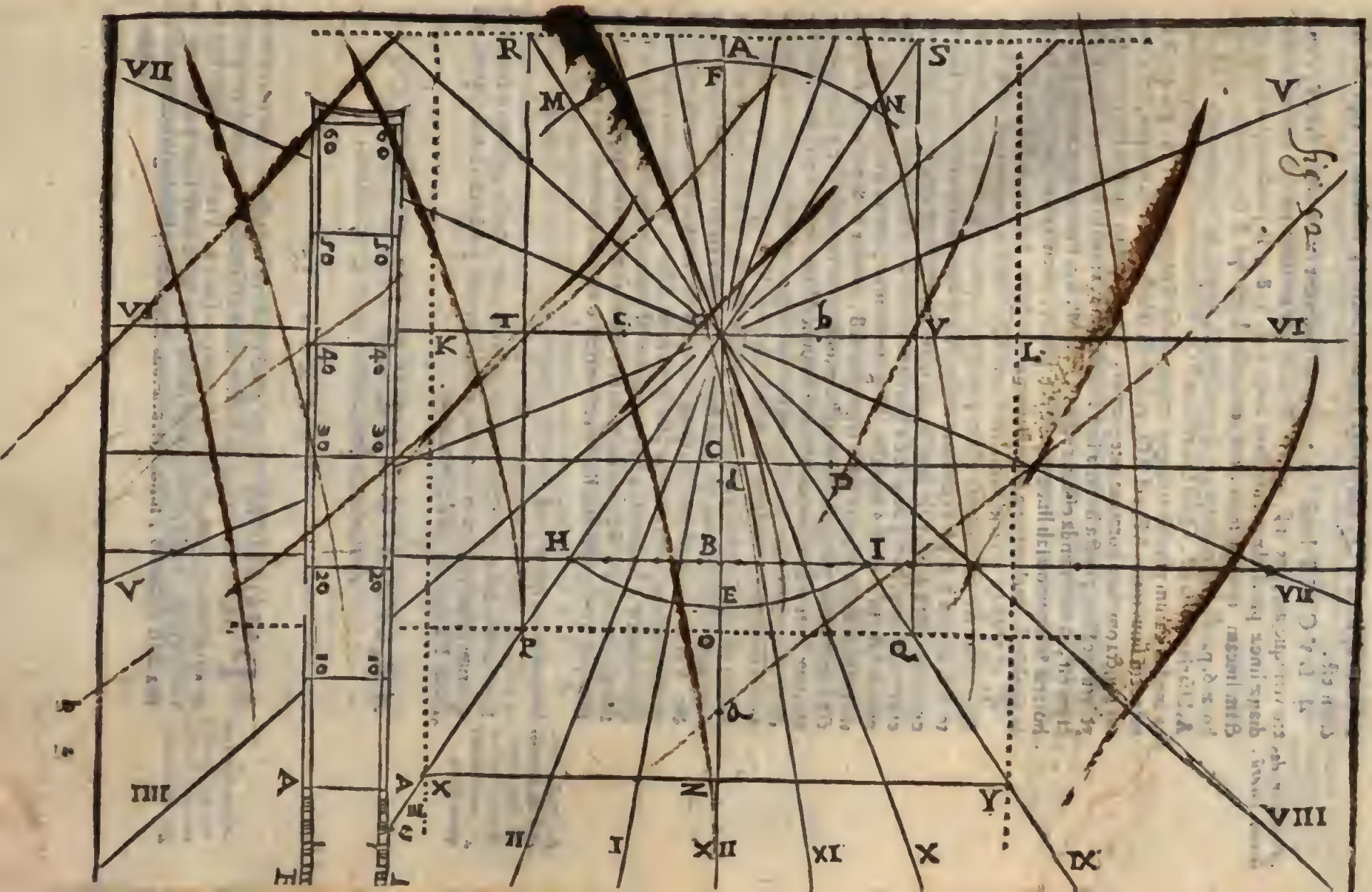
Ratio huius rei est, a quia segmenta praedicta perpendicularis inter lineam styli, & horarias lineas sunt ita multiplicia segmentorum horizontalis lineæ inter lineam styli, & easdem lineas horarias, vt fuit assumpta multiplex portio meridianæ lineæ ipsius EB. Cum ergo Tangentes respectu sinus totius, qui ita quoque multiplex est sinus totius CD. sint Tangentium respectu sinus totius CD, eadem modo multiplices; (Nam sicut se habet maior sinus totus ad Tangentem cuiuslibet arcus, ita est sinus totus minor ad Tangentem eiusdem arcus: permutandoque, vt sinus totus maior ad sinum totum minorem, ita Tangens maioris sinus totius, ad Tangentem sinus totius minoris. Aeque ergo multiplex erit sinus totus sinus totius, & Tangens Tangentis.) conflat id, quod proponitur.

a 4. sexti.

Accurata descriptio hor. 3. & 9.

3. SED lineæ horariæ exquisite ad modum hoc alio modo ducentur. Primum summo studio ducendæ sunt lineæ hor. 3. & 9. hac ratione Ducta per A, (in figura cap. 16.) recta P Q, meridianæ parallela, quæ Verticalem primarium referat, transferatur in eam vtrinque ex A, Tangens arcus horæ 3. ac 9. qui in Tabula 6. è regione altitudinis poli in dextro latere scriptus est: qui arcus ad latitudinem gr. 42. continet gr. 53. min. 23. Tangens, inquam, respectu sinus totius D A, in puncta P, Q. Per hæc enim ex E, ducendæ sunt lineæ hor. 3. & 9. Rectè etiam feceris, si in supradicta perpendiculari pro eisdem horis puncta inuenias. Vtra autem earum horam 3. designet, aut 9. situs horologij facile docebit. Nam in horologio declinante à mer. in ortum, vel occasum semper linea infra horizontalem lineam nobis ad sinistram collocata, indicat hor. 9 alia vero ad dextram, hor. 3. ita vt in declinante à mer. in ortū, punctū superius in Verticali linea PQ, pertineat ad horam 3. inferius autem ad horā 9. Contra vero in declinante à mer. in occasum, superius spectet ad horā 9. inferius autē ad horam 3. Vt quoque duæ hæ lineæ accuratius ducantur, adhibendum erit Lemma ante cap. 16. demonstratum. Vel etiam pro ipsis inuenienda puncta in perpendiculari ad meridianam, respondentia punctis earundem in linea horizontali, vt nuper præcepimus. Possunt etiam, si placet, ex eadem tabula 6. in Ver-

fig. 30


R
A
S
F
M
N
VII
V
VI
T
c
b
K
L
C
d
p
H
B
I
E
P
O
Q
q
VIII
X
Z
Y
II
I
XII
XI
X
IX
60
50
40
30
20
10

in Verticali linea P Q, alia puncta horaria inueniri, vt Num. 7. cap. 16. dictum est.

Accuratior delineatio horarũ.

4. DVCTIS lineis hor. 3. ac 9. abscindantur ex linea hor. 6. ex E, centro vtrinque æquales ipsi A P, vel A Q, & per extrema puncta agantur meridianæ lineæ parallelæ occurrentes lineis hor. 3. & 9. in punctis, quæ si per rectam lineam coniungantur, erit coniuncta linea ipsi P Q, æqualis, & lineæ horæ 6. parallela, secabiturque à meridiana bifariam, quemadmodum P Q, in A, bifariam secta est. Quòd si in rectam P Q, & illam lineæ horæ 6. parallelam, ex mediis earum punctis vtrinque transferantur Tangentes gr. 15. 30. 45. &c. respectu sinus totius A P, vel A Q, ex tabella scholij cap. 1. desumptæ, habebuntur puncta omnium horarum integrarum, &c. In quibus duabus lineis inueniri poterunt eadem puncta horaria sine Tangentibus, vt initio Num. 10. cap. 16. dictum est, ea inuenienda esse in rectis P Q, P M, &c. Poterunt præterea puncta horaria in æquinoctiali linea reperiri, si placet, inuenta prius per problema 5. in fine libelli, inclinatione Meridianorum, vt Num. 8. cap. 16. factum est.

5. QVOD si vti malueris sinu toto A B, normæ 2. initio constructæ, loco sinus totius A P, abscindenda erit ex meridiana à puncto E, recta æqualis segmento A B, normæ 2. & per extremum eius punctum ducenda parallela lineæ hor. 6. occurrens horæ 9. vel 3. in puncto, per quod si meridianæ agatur parallela, erit eius portio inter hor. 3. ac 9. secta bifariam à linea horæ 6. eiusque semissis segmento A B, in 2. norma æqualis. Si igitur in linea horæ 6. accipiantur à centro vtrinque rectæ æquales dicto segmento A B, normæ 2. & per extrema puncta demittantur parallelæ ipsi meridianæ, occurrent eæ lineis hor. 3. & 9. in punctis, quæ si per rectã coniungantur, erit coniuncta linea lineæ hor. 6. parallela, sectaq; bifariã a meridianã, eiusq; semissis eidẽ segmento A B, in 2. norma æqualis. In has ergo duas rectas lineæ meridianæ, & lineæ hor 6. parallelas, si ex medijs earum punctis Tangentes horarum ex tabella scholij cap. 1. desumptæ respectu sinus totius A B, in 2. norma transferantur. inuenta erunt rursus puncta horaria &c. Vbi id commodi accedit, quod non opus est, nouum sinum totum A P, in 10. particulas æquales diuidere, sed sinus totus A B, in 2. norma iam diuisus, assumendus est. Immo ratio hæc necessaria est, quando punctum A, vix in horologio continetur: sed tunc ducenda erit linea horæ 6. eo modo, quem ad initium pag. 89. exposuimus, licet eius intersectio cum horizontali non appareat.

Constructio horologij declinantis ad latitudinem minorem quam gr. 30. vel maiorẽ quam gr. 60.

6. IAM vero si forte constituendum sit horologium declinans ad minorem latitudinem, quàm grad. 30. vel maiorem, quàm gr. 60. ita vt tabula 6. inseruire nequeat, ducendæ erunt lineæ hor. 3. ac 9. vt Num. 9. cap. 16. tradidimus. Reliquæ autem horæ describendæ erunt, vt Num. 4. & 5. huius 4. praxis dictum est: quarum etiam puncta in linea horizontali inueniri possunt eo modo, quem ad finem Num. 9. cap. 16. declarauimus.

ARCVS SIGNORVM IN HOROLOGIO declinante horarum à mer. & med. noc.

PRAXIS V.

Arcus signorum in horis à mer. et med. noc. horologij declinantis.

1. PARALLELORVM Solis puncta in lineis horarijs cõmode inuenientur vt c. 18. Num. 1. 4. 5. & 6. declaratum est, relictis omnibus alijs vijs, quia minus commodi sunt, & non ita expediti ac faciles. Præferrem autem ego rationem Num. 4. & 5, si diligenter ductæ sunt lineæ hinc inde æqualiter à linea styli distantes, instar horariarum linearum in horologio horizontali, vt

Num.

Num. 4. cap. 18. tradidimus. Nam hac via inueniri poterunt quotcunque puncta pro parallelis ducendis, in quotlibet lineis, quæ indicent minuta illorum spatiorum horariorum, si tabula ad additionem ante Num. 3. cap. 15. adhibeatur. Quod etiam in horologio horizontali intelligi volo.

Quæ via sit expeditissima ad parallelos delineandos.

HORAE AB ORTV, ET OCCASV CVM arcubus signorum in Horologio declinante.

PRAXIS VI.

1. EXPEDITE describentur horæ ab or. & occ. in horologio declinante per ea, quæ cap. 19. Num. 1. & 2. scripsimus, additis ijs, quæ ad finem Num. 3. eiusdem cap. sunt tradita: ita vt opus non sit, noui aliquid hac de re præcipere.

Horæ ab or. & occ. in horologio declinante.

2. NON videtur tamen omittenda ratio illa pulcherrima Num. 8. cap. 19. qua in qualibet hora à mer. vel med. noc. punctum reperitur, per quod proposita hora ab or. vel occ. ducenda est, qua de re considerandæ sunt diligenter ea, quæ initio Num. 4. & toto Num. 8. cap. 19. scripsimus. Et quoniam Num. 9. eiusdem cap. diximus, idem hoc quadrare in horologium horizontale, sed declinationem arcus diurni, per quem punctum in data hora à mer. vel med. noc. pro data hora ab or. & occ. inueniendum est, docuimus sumendam esse ex 13. tabula, vt in meridiana linea punctum illius arcus diurni reperiatur: solum addendum videtur hoc loco, idem punctum arcus diurni, sine eius declinatione in meridiana inueniri posse hoc modo. Semissis illius arcus diurni detrahatur ex 24. Ita enim reliqua fiet hora ab occ. qua meridies sit in illo arcu diurno. Si igitur hora illa ab occ. describatur, vt in praxi 3. docuimus, secabit ea meridianam in puncto arcus diurni quæsito. V. g. si propositus sit arcus diurnus horarum $16\frac{1}{2}$. detrahemus eius semissem $8\frac{1}{4}$. ex 24. reliquusq; fiet numerus $15\frac{3}{4}$. Hora ergo $15\frac{3}{4}$. ab occ. descripta secabit meridianam in puncto, per quod arcus diurnus horarum $16\frac{1}{2}$. transit. Facilius ac brevius idem punctum exhibebit hora ab or. quam indicat semissis arcus diurni propositi. Vt in dato exemplo, hora $8\frac{1}{4}$. ab or. secabit meridianam in arcu diurno horarum $16\frac{1}{2}$. & sic de cæteris.

Inuentio puncti cuiusuis arcus diurni in meridiana horologij horizontalis, siue declinatione illius arcus diurni.

3. ARCVS signorum in horologio declinante horarum ab or. & occ. etiamsi eorum puncta in horis à mer. & med. noc. inuenta non sint, delineabimus hac ratione. Ex tabula, quæ pertinet ad additionem ante Num. 3. cap. 15. quæratur pro data hora ab or. vel occ. (inuenta prius eius distantia à mer. in horis ac minutis) punctum in meridiana linea, quemadmodum in horologio horizontali, vt cap. 8. Num. 7. dictum est, ex arcu nimirum illius tabulæ, qui distantiæ horæ ab or. vel occ. propositæ congruit. Recta namque ex A, intersectione æquinoctialis lineæ cum horizontali, & linea horæ 6. per inuentum punctum ducta secabit horam ab or. vel occ. propositam in puncto illius parallelí Solis, ex cuius arcu inuentum fuit punctum. Quando punctum alicuius arcus tabulæ prædictæ in meridiana haberi non potest, aut ægrè, quærendum erit punctum in linea horæ 6. vt Num. 2. cap. 18. expositum est. Aut certè punctum in data hora ab or. vel occ. inuestigandum pro parallelo proposito, per distantiam eius horæ in gradibus ac minutis, quam à meridie habet, ut cap. 15. Num 3. dictum est.

Arcus signorum in horis ab or. & occ. horologij declinantis.

4. NOLO autem rationem prætermittere hoc loco, qua per tabulam illam spectantem ad additionem ante Num. 3. cap. 15. magis exquisite puncta pro horis

ris ab or. & occ. inueniri possint in linea meridiana, & in linea hor. 6. Quoniã enim in ea tabula continentur arcus congruentes horis, ac minutis tantũmodo; distantiæ vero horarũ ab or & occ, quas à mer. habent, plerumq; vltra horas, ac minuta, continent etiam secunda: etuenda erit pars proportionalis illis secundis debita, vt addatur, vel subtrahatur ab arcu prædictæ tabulæ, prout videlicet arcus sequens maior est, aut minor arcu præcedente. V. g. Hora 23. ab occ. & 1. ab or. in principio ♋, distat in latitudine gr. 42. a mer. gr. 98. min. 3. hoc est, (si per tabellã 1. in officijs æquinoctialis circuli positã in sphæra, hæc distantia ad tẽpus reducatur) hor. 6. min. 32. sec. 12. siue a med. noc. (quæ distantia minor est) hor. 5. min. 27. sec 48. In circulo autẽ Meridiano hor. 5. min. 27. respondet arcus in supradicta tabula, gr. 71. min, 44. At horæ 5. min. 28. respõdet arcus maior gr. 72. m. 15. Detracto illo ex hoc, reliqua fiet differẽtia gr. 0. min. 31. Dicemus ergo. si secunda 60. (nimirum min. 1.) dat differentiam gr. 0. min. 31. quid dabunt secunda 48? inueniemusque gr. 0. min. 24. sec. 48. hoc est, gr. 0. min. 25. (quando enim secunda plura sunt quam 30. sumi potest minutum 1. pro ipsis) pro parte proportionali quæsita: quæ addita ad minorem arcum gr. 71. min. 44. efficit gr. 72. min. 9. qui arcus ab eo, quem in tabula 8. hor. 23. ab occ. in ♋, congruentem reperies, non differt. quia is per veram distantiam a mer. supputatus est. Rursus eadem hora 23. in principio ♑, distat a mer. gr. 51. min. 57. id est, hor. 3. min 27 sec. 48. In circulo autem Meridiano horæ 3. min. 27. respondet arcus gr. 35. min. 5. At horæ 3. min. 28. respondet maior arcus gr. 35. min. 14. Detracto illo ex hoc, remanet differentia gr. 0. min. 9. Dic ergo: si secunda 60. habent differentiam min 9. quantam habebunt secunda 48? inueniesque gr. 0. min. 7. sec. 12. pro parte proportionali: quæ addita minori arcui gr. 35. min. 5. efficit grad. 35. min. 12. vt in tabula 8. Nam secun. 12. quoniam pauciora sunt quàm 30. omittenda sunt. Præterea eadem hora 23. cuius distantia à merid. in ♋, est hor. 5. min. 27. secun. 48. in circulo horæ 6. habet arcum grad. 23. min. 43. & sequens arcus minor, est gr. 23. min. 42. Dic ergo si secunda 60. habent differentiam gr. 0. min. 1. quantam habent secunda 48? inueniesque secunda 48. pro quibus si detrahas min. 1. ex maiore arcu, reperies arcum gr. 23. min 42. Et sic de cæteris. Verum hac parte proportionali non est opus, si pro secundis pluribus quàm 30. in distantia a mer, addas eidem distantiæ minutum 1. & ex distantia conflata quæras arcum in tabula: quia nullus error notabilis in Tangentibus deprehendetur; præsertim si proximi bini arcus exiguam habuerint differentiam.

Pars proportionalis in tabulis, quæ pertinet ad additionem ante Numerũ 3. cap. 15 quo facto erua-

HOROLOGIVM DECLINANS septentrionale; Verticale non declinans; Meridianum: Linea meridiana, & declinatio muri, &c. translatio horologij in murum; horologium ex solis circunferentijs horizontalibus, & altitudinibus Solis. ut in cap. 24.

PRAXIS VII.

1. PRO horologio declinante a septentrione legatur Num. 1. & 2. scholij cap. 19. Pro Verticali autem non declinante, cap. 20.

2. Pro